ФИЛОСОФСКИЕ ЭТЮДЫ

А. Э. ПЕТРОСЯН

В САДУ РАСХОДЯЩИХСЯ ТРОПОК



ЦЕННОСТНЫЕ ОСНОВАНИЯ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА



1994

ББК 87
П31

ПЕТРОСЯН АРМЕН ЭРНСТОВИЧ

В САДУ РАСХОДЯЩИХСЯ ТРОПОК

(ЦЕННОСТНЫЕ ОСНОВАНИЯ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА)

Рецензенты:
доктор философских наук профессор
А. В. КЕЗИН,
доктор философских наук профессор
В. Г. КУЗНЕЦОВ.

П31 ПЕТРОСЯН А. Э. В САДУ РАСХОДЯЩИХСЯ ТРОПОК *(Ценностные основания научного творчества).* Тверь: ИКАР, 1993. - 147 с.

ISBN 5-86439-002-X

В книге раскрываются ценностные "пружины" научного творчества. В центре внимания - проблема выбора, возникающая на стыке внутреннего мира ученого и "запредельного" мира идеалов, потенциал и границы творческой свободы. Впитав наиболее яркие идеи мировой философии и социологии науки, работа на богатом фактическом материале показывает, как решаются эти вопросы, наполняющие творчество человеческим смыслом.

ББК 87

Моей матери

ВВЕДЕНИЕ

..."Сад расходящихся тропок" -
это недоконченный,
но и не искаженный
образ мира...

Х. Л. Борхес

Что есть научное творчество?

Этот вопрос не давал покоя многим поколениям мыслителей. И не только потому, что они стремились проникнуть в тайну рождения нового знания. Не менее важным было понять, насколько в нем выражена свободная воля, и какой должна быть за него мера ответственности, исполнено ли научное творчество человеческого смысла, или субъект - лишь орудие познания, оторванное от социальных и экзистенциальных контекстов. В этом и состоит квинтэссенция вызова, брошенного наукой человечеству.

Разбираясь в природе научного творчества, легко впасть в соблазн причалить к одному из противоположных берегов, объявив его открытием вечных истин с помощью универсальной отмычки либо произволом, рождающим химеры вместо знания. Тогда субьект предстал бы как винтик в отлаженном механизме или былинка в первозданном хаосе. Но в тисках этой дилеммы растворяются плоды усилий субьекта, и вопрос об ответственности, не говоря уже о мотивации, отпадает сам собой. А это значит, что нет нужды и в ориентирах, наполняющих творчество человеческим смыслом.

Крайности сходятся. Движется ли ученый по заранее заданному пути, или, наоборот, ничто не стесняет его дейст-

вий - он не волен в своем выборе и целиком отдан во власть то ли демона предопределенности, то ли игры случая. О каком творчестве тут может быть речь?

Творить - значит создавать то, чего раньше не существовало. И делать это осмысленно, согласно проекту, в котором воплощены желания и намерения человека. Его действия развертываются не в пустоте, а в мире, диктующем собственные условия бытия. Следовательно, приходится считаться и с тем, что есть. А свободная воля как раз и наводит мостик между замыслом и результатом, должным и сущим, будущим и настоящим. Человек как бы зажат между двумя полюсами, но именно за ним - выбор.

Это в полной мере относится и к ученому, хотя продукт его творчества весьма специфичен. Им создаются знания, которые и вовсе не существуют в непосредственно предметном виде. Они являются структурированной информацией, представленной в узнаваемых формах - понятиях.

Тем самым, безусловно, расширяются творческие возможности ученого. С одной стороны, он нежестко привязан к наличному материалу и вполне в состоянии его варьировать, а с другой - может не столько выводить из него новые идеи, сколько подстраивать под них готовые знания. И такая свобода действий неизбежно повышает и меру его ответственности.

Но ведь это свойство научного творчества появилось отнюдь не вчера. Отчего же теперь оно стало восприниматься столь обостренно? В чем истоки пугающего разноголосья, то возвышающего науку до высот непогрешимости, то бросающего ее к ногам человечества как развенчанное исчадие ада? Как выходит, что в обоих случаях научное творчество окутывается ореолом таинственности и коварного могущества, несущего в себе новые опасности? Наконец, почему в этом противоречивом хоре раздаются требования освободить науку от непомерного бремени очеловеченности и перенести ее по ту сторону добра и зла?

Вопросов множество, и еще больше попыток на них ответить. Но это естественно. Удивляет другое - неужели до сих пор не было полновесной науки, или человеческий разум не мог уловить ее социальных и экзистенциальных проекций? Что же раньше не били мыслители во все колокола?

Этот вопрос отчасти риторический. Почему же не били? Били. И зачатки многих нынешних оценок научного творчества возникли уже в древности.

Разве не видели Платон и Аристотель в науке высшее благо и занятие, наиболее достойное свободного человека? Разве не считал Гольбах, что истина - это безусловная моральная ценность уже потому, что она позволяет распознать пригодность вещей для человеческого счастья? Да и об опасностях знания тоже было известно в прошлом. Уже в "Экклезиасте" говорилось, что "во многой мудрости много печали, и умножающий познания умножает скорбь". Софисты и скептики убеждали людей в бесплодности истины, ее бесполезности в обыкновенных земных делах. А Бэкон утверждал, что воля и чувства, питающие разум, бесконечным числом способов пятнают и портят его.

Но бесспорно одно. Голоса эти были единичными, да и сила их была не столь велика, чтобы приковать к себе всеобщее внимание. Сама оценка знания оказывалась вне контекста научного творчества. Она интересовала лишь тех, кто задумывался о его последствиях для общества.

Чем же это было обусловлено?

Представим себе человека предыдущих эпох. Его единичность, невключенность в разветвленную сеть социальных связей вполне очевидна. Он не интегрирован в качестве полноправного творца и во всемирно-исторический процесс. От него зависит лишь то, что находится в ближайшем окружении.

Далее. Широкая практически-преобразовательная деятельность человека, а с ней и непосредственное могущество науки находились еще в зачаточной стадии. Стало быть, растущее отчуждение труда и человеческой сущности не могло достигнуть той черты, когда плоды рук и разума превращаются в прямые угрозы, дамокловым мечом нависающие над человечеством.

И, наконец, познавательный акт признавался неким моральным действием, изначально направленным на достижение блага. Это, кроме всего прочего, было связано с личностью ученого, которым в те времена становился обычно человек действительно выдающийся, обладающий стойким иммунитетом ко злу. А локальность, спорадичность применения результатов и положительный эффект, почти неизменно

приносимый ими, также заслоняли опасности, таившиеся в науке.

Но теперь "демон" науки окончательно разбужен, и стало ясно, какой джин выпущен из бутылки. Мощные потрясения, вызванные трагическими событиями XX века, совершили переворот в самосознании человечества. Оно признало, что наука способна быть разрушительной, а потому грозит деградацией культуре и ставит под вопрос будущее цивилизации. По словам А. Швейцера, "мы растоптали последние остатки присущего нам человеколюбия и стали воплощением слепой воли, которая, обслуживая совершенные средства уничтожения, утратила способность отличать в своей смертоносной деятельности воевавших и невоевавших".[1] Если раньше самое изощренное оружие, созданное благодаря науке, могло получить хоть какое-то моральное оправдание ссылкой на то, что оно будет использоваться в борьбе со злом (abusus non tollit usum), то ныне - в силу необычайной массовости жертв - лишается смысла само разграничение добра и зла, а значит, зло одерживает верх.

Ученый потрясен. Поставлена под сомнение самодовлеющая ценность научного творчества. Уж слишком наивно теперь звучат слова о том, что ценности, реализуемые наукой, "имманентно этичны".[2] Но он пытается найти хотя бы косвенное оправдание сомнамбулической устремленности к знанию.

Так, американский психолог У. Мак-Гуайр уверяет, что "истина, подобно добру, есть трансцендентальный атрибут бытия, и в конечном итоге расширение знания восстанавливает благо. Знание для исследователя - даже больше, чем в 1066 или 1776 годах - становится благом, определяющим ценностную систему, в которой конфликт между обнаружением знания и его сокрытием следует почти неизменно решать в пользу открытия и коммуникации." Однако и он вынужден признать, что этот его вывод "заражен, очевидно, профессиональным эгоизмом".[3]

---

[1]***Швейцер А.*** *Культура и этика. М., 1973. С. 100 - 101.*

[2]***Margenau H., Oscanyan F.*** *A scientific approach to theory of values // Human values and natural science. N. Y., 1970. P. 16.*

[3]***Mc Guire W. J.*** *Privacy vs. the Goals of the Researcher // Privacy: A Vanishing Value? N.Y., 1980. P. 346.*

Но ведь совершенным злом признать научное творчество тоже нельзя, равно как и объявить его бесполезным. Все видимое благополучие современного человека зиждется на внедрении научных результатов в социальную жизнь. Так как же быть?

А выход простой. Наделить знание "презумпцией невиновности". Разве оно в ответе за то, что "машинерия правительств", не считаясь с буквой и духом науки, втягивает ее в свою грязную игру? "Науке, - утверждал, например, Я. Броновски, - нечего стыдиться даже в руинах Нагасаки. Это позор тех, кто призывает к иным ценностям, нежели созданные наукой и обращенные в будущее человеческие ценности".[4] Будто ученые не ведали, что творили, работая над проектом атомной бомбы, а сам он не имел никакого отношения к механизму взрыва.

К сожалению, сходных позиций придерживаются и многие ученые. Они твердо следуют линии Пуанкаре, заявившего в начале столетия, что "не может быть безнравственной науки".[5] При этом с помощью оригинальных, подчас весьма глубоких рассуждений незаметно подменяется сам предмет разговора.

Так, выдающийся физик В. Вайскопф, ссылаясь на то, что две тенденции техники - разрушительная и созидательная - гораздо старше, чем сама наука, заключает: "Новое научное знание не является ни хорошим, ни плохим: открытие не ведет ни к исключительно разрушительным, ни только к созидательным применениям". Выходит, дело лишь в том, что мы постоянно путаем науку с техникой, научное творчество с техническим. Если бы не было этого недоразумения, то удалось оградить науку от несправедливых нападок: "Техника создает оружие насилия, которое становится все более и более эффективным, опасным и легко применимым. Таким образом, кажется, что наука выступает против этических ценностей".[6]

Сложно переубедить ученого, не желающего признать ценностной интенции научного творчества. Ведь знание, на-

---

[4]**Bronowski J.** *Science and human values. L., 1964. P. 80.*

[5] **Пуанкаре А.** *Последние мысли. Пг., 1923. С. 117.*

[6]**Вайскопф В.** *Физика в XX столетии. М., 1977. С. 239, 249.*

ходящееся по ту сторону добра и зла, оставляет ему относительную свободу действий, избавляя от конфликта со своей совестью. И эта возможность привлекает отнюдь не только интеллектуальных "пигмеев".

Даже великий Ферми пал жертвой такого соблазна. Говорят, что, когда готовилась атомная бомбардировка японских городов, группа ученых пришла к нему с петицией, в которой выражался протест против этой варварской акции. Ферми отказался подписывать документ и обратился к своим коллегам со словами недоумения: "Что вы, ребята, это же хорошая физика".

Соблазн этот усиливается и тем, что непричастность ученых к угрозам техники как будто подтверждается иными социологическими и статистическими исследованиями. Так, одно из них завершилось успокоительным выводом о том, что если технология и повышает риск смертельных случаев, то технический прогресс порождает новые ресурсы, способные его обуздать. Иначе говоря, модернизация общества, связанная с научно-техническим прогрессом, не увеличила этот риск, хотя и общество в целом не стало надежнее.[7] Выходит, мало что изменилось, а потому ученым по большому счету не за что нести ответственность.

Конечно, здравомыслящих людей такие выводы не очень утешают. Слишком уж часто напоминает наука о своих разрушительных способностях. Да и с техникой она связана гораздо теснее. Ведь, кроме фундаментальных поисков, добывающих "чистое" знание, она включает в себя и прикладные работы, нацеленные на вполне конкретные, практически значимые результаты. Если прежде технические новации сплошь и рядом возникали независимо от науки, то ныне трудно провести жесткую грань между ними и опытными разработками. Не говоря уже о том, что само фундаментальное знание все глубже вплетается в ткань человеческой жизни.

Идея ценностной нейтральности, неангажированности научного творчества, отсутствия в нем практических интенций, несмотря на все удобства, которые она предоставляет ученому, постепенно теряет свою привлекательность. Многие специалисты, как, например, американский социолог Э. Мендельсон, начинают понимать, что ни наука, ни техно-

---

[7]**См.: Odén B.** *Panorama des risques dans la société moderne // Diogène. 1982. N 119. P. 88 - 89.*

логия не свободны от предпочтений. Рождаясь в недрах социальных и исторических контекстов, они несут в себе их устремления и ценности.[8] Но это оказалось возможным лишь потому, что в корне изменилась сама наука. Она уже совсем не та, что была несколько веков или даже десятилетий назад.

Что же произошло?

Наука - в том виде, как она исторически возникла, - пыталась найти глубинные причины окружающих явлений. Стремясь разговорить безмолвный мир, ученый подвергал его экспериментальному допросу и, как строгий судья, выносил ему свой вердикт. Но, чтобы разобраться в явлении, нужно было препарировать его и "очистить", изолировав от остального мира. Это позволило бы приблизиться к идеальной ситуации, хотя и не встречавшейся в природе, но соответствовавшей концептуальной схеме, которой руководствовался ученый. Из этой ситуации и добывались необходимые сведения. Однако сама их правильность оценивалась с позиции той же схемы.

Ученый в классической науке был внешним наблюдателем, который отслеживал происходившие в мире события. Как хирург, рассекая их на части, он вскрывал элементарные законы природы. Но как эти законы, так и единственность связанной с ними истины - всего лишь следствие простоты идеальных случаев, вычлененных ученым.

Уже Кант заметил ограниченность классического взгляда на мир. Ученый не может быть беспристрастным наблюдателем. Он не столько допрашивает природу, сколько навязывает ей свой язык, втискивая опыт в "прокрустово ложе" форм восприятия и понимания. Поэтому обнаруженный в мире порядок - это не более чем рационалистическая иллюзия.

Кант предвосхитил тектонические сдвиги, которые произошли в фундаменте классической науки в самом начале XX столетия. Теория относительности показала, что наблюдатель всегда локализован и является частью познавательного контекста. Стоит ему переместиться, как тут же изменится картина объекта. Квантовая механика добавила к этому зави-

---

[8] ***См.: Mendelsohn E.*** *L'internationalisation de la science // Les incidences sociales de la révolution scientifique et technologique. P., 1981. P. 24.*

симость от субъекта самих изучаемых процессов. Даже простое наблюдение сопряжено с трансформацией условий их протекания. А углубление в микромир вызвало еще и проблему идентификации. Оказалось, что, лишь воздействуя на объект, можно выявить его природу, да и то по оставленным им следам. Ведь поле, в котором он находится, - это фундамент реального проявления его свойств. Тем самым в ходе эксперимента мир начал задавать свои вопросы, и допрос сменился диалогом, знаменуя собой появление неклассической науки.

Встроившись в познавательный контекст, ученый сосредоточился не столько на объекте, сколько на своих отношениях с ним. Ведь и в мысленном, и в практическом эксперименте он мог бы изолировать объект от чего угодно, только не от себя. Так начался переход от "прозрачной" ко все более "смутной" картине мира.[9]

Однако неклассическая наука по-прежнему стремилась к "чистоте" рассмотрения. С той разницей, что теперь вычленялся не объект, взятый сам по себе, а в его линейной связи с субъектом. Естественно, что идеалом неклассической науки осталась абсолютная, всеобъемлющая, хотя и бесконечная, недостижимая за любой конкретный промежуток времени, истина, которая и выражается частично в "чистых" случаях.

Как бы то ни было, наука стала более подвижной. Ее общие принципы, считавшиеся инвариантными, оказались вполне преходящими. Сами по себе явления отошли на задний план, важнее было научиться управлять ими. Если раньше ученый задавался вопросом: "А что отсюда следует?" - то теперь уже больше думал о том, как изменятся исходные условия, когда последствия наступят. Это напрямую связало научное творчество с повседневной жизнью и придало ему непосредственно человеческий смысл.

Но и неклассическая наука претерпевает ломку на наших глазах. Истоки перемен восходят к рубежу 60 - 70-х годов. А сегодня уже понемногу проступают контуры новой - постнеклассической - науки.

В последней трети нынешнего столетия впервые пост-

---

[9]***Пригожин И., Стенгерс И.*** *Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М., 1986. С. 384 - 385.*

роены хорошо работающие концептуальные модели реалий (например, кварков), если и существующих в природе, то лишь в связном виде. Тем самым напрочь отвергнута идея "чистоты" ситуации как ее изоляции от остального мира. Наоборот, показаны способ и мера включенности объекта в окружающие события. А это основа для непосредственного охвата нелинейных связей.

В то же время, фундаментальное знание прямо шагнуло в практику. Создана информационная оболочка жизни - целый квазиреальный мир, скроенный по человеческим меркам и подвластный воле субъекта. А с помощью лазера укрощена энергия, благодаря которой можно влиять на объект без вещественного посредника. Соединением обеих реалий обеспечен прорыв в сферу энергоинформационных процессов - естественной базы новой индустриальной революции.

В постнеклассической науке ученый становится не просто частью познавательного контекста, но сам его целенаправленно конструирует. Он встраивает объекты в экспериментальный интерьер, приспосабливая их к своим нуждам. Это уже не столько наблюдатель - пусть даже вовлеченный в окружающие события, - сколько архитектор, оперирующий ими как строительным материалом, а не ограничителями. Мир перестает быть безмолвной картиной, встающей перед глазами субъекта, или же коварным партнером, с которым нужно вести постоянный диалог. Это уже скорее "пространство жизни", сфера приложения творческих сил.

Естественно, что с явлениями теперь сопрягаются не только практические шаги ученого, но и замыслы, которые переплетаются с человеческими ценностями. Его усилия изначально содержат человеческую интенцию, проецируясь на практический контекст, в который он "вмонтирован". А значит, ответственность ученого приобретает глобальные очертания, перемещаясь с последствий и действий на ориентиры, окрашивающие творчество в ценностные тона.

Но что такое ценность?

Отношение ученого к окружающему миру пронизано его побуждениями и устремлениями. Правда, они не всегда осознаются. Однако именно от них во многом зависят поступки ученого.

В основе этих ориентиров лежат потребности ученого, которые так или иначе сталкиваются с его окружением. Ведь не так часто бывают доступны средства их удовлетворения.

Возникает противоречие между сущим и должным, которое и определяет содержание человеческого интереса. Оно выражает тенденцию, доминирующую в усилиях ученого, указывающую путь, на котором могут быть реализованы его потребности.

Но интерес существует не в безвоздушном пространстве. Возможность его претворения ограничена не только природными факторами, но и общественными установлениями, даже личностной мотивацией. Поэтому оно имеет смысл лишь в том случае, когда совершается предпочтительным или хотя бы допустимым для ученого образом. И так как его собственная шкала оценок вытекает из более фундаментальных принципов, аккумулирующих опыт человечества, ценность является не чем иным, как социально оправданной формой осуществления интереса. Все, что умещается в ее рамках, оказывается значимым для ученого.

Конечно, не каждому под силу верно оценить свои интересы. Иногда ученый выступает с противоположных им позиций. В этом кроется источник извращенных форм ценностного сознания - когда ориентиры, управляющие его поведением, не способствуют претворению в жизнь подлинных интересов, а наоборот, выхолащивают или даже подрывают их. Иначе говоря, он руководствуется лжеценностями и антиценностями.

Однако и сами ценности далеко не однородны. Они не исчерпываются предметами, обладающими значимостью. Не менее - если не более - важны нормы, задающие пространство отношений, в которых развертывается творческий процесс. Они выражают не только предпочтительные способы действий, но и пределы отклонения от них. Наконец, венчают эту иерархию идеалы, то есть идеи, предвосхищающие образ желаемого будущего и служащие маяком для научного творчества. Без них оно лишается глубинного смысла, превращаясь в погоню за предметными ценностями - пусть даже в рамках принятых норм.

Все эти ценности составляют фундамент, на котором строится научное творчество. Они являются не чем иным, как средством ориентации в этом сложном мире и призмой, сквозь которую он преломляется. Выбрав их, ученый предопределяет свой творческий путь и личностную позицию. А многообразие ценностей, их взаимосвязь создают бесконечное переплетение путей и позиций, которое, собственно, и

движет наукой. Вот почему, если взглянуть на нее "сверху", она покажется садом, в котором петляет множество тропок, сходящихся и снова расходящихся, устремленных к творческим идеалам.

Эта проблема выбора, возникающая на стыке реальной жизни ученого и запредельного мира идеалов, - ключ к смыслу его деятельности. Что руководит ученым? Насколько он волен в своих устремлениях? Чем обусловлены его приоритеты? Без ответа на эти вопросы нельзя понять истоков научного творчества и его ценностных интенций.

Глава 1

СИЛОВОЕ ПОЛЕ ЗНАНИЯ.

Хаос уныл, ибо в хаосе
можно попасть
и на Бейкер-стрит, и в Багдад.
Но человек - волшебник,
и волшебство его в том,
что он скажет"Виктория"
и приедет туда.

Г. К. Честертон. "Человек,
который был четвергом"

В мотивации научного творчества тон задают личностные факторы. Любой другой стимул может повлиять на ученого лишь в том случае, если он преломляется в его осознанных потребностях и целях. В противном случае такой стимул не сливается с творческим импульсом, оставаясь периферийным элементом познания.

Простейшая форма личностной мотивации ученого - это его социальное самоутверждение, в котором соединяются два начала. С одной стороны, он прямо заинтересован в количестве и качестве собственных работ. Ведь именно от них, в конечном счете, зависит его материальное благополучие. А это, кроме всего прочего, естественная предпосылка нормального творчества. Но, с другой стороны, одного лишь его слишком мало для самоутверждения ученого. Особенно того, кто отличается глубоким, многомерным внутренним миром. Ему необходим и общественный престиж, известность в научных кругах и повсеместное признание заслуг. В этом выражается его духовное благополучие.

Обе стороны социального самоутверждения в реальной жизни тесно переплетены. Они настолько пронизывают друг друга, что не разделяются в сознании ученых. Это касается и

рядовых научных работников, более склонных заботиться о своих насущных интересах, и выдающихся умов, которых, казалось бы, трудно упрекнуть в житейском практицизме. А что касается карьерного роста, то крупные ученые, пожалуй, даже ревностнее следят за ним, добиваясь подчас в погоне за сугубо прагматическими целями поистине фундаментальных результатов.

"Будучи приват-доцентом в Мюнхене в течение многих лет, - вспоминал уже прославленный академик М. Планк, - я напрасно ждал приглашения в профессуру, на что, конечно, шансов было мало, так как теоретическая физика тогда еще не служила отдельным предметом. Тем более настоятельной была потребность так или иначе выдвинуться в научном мире. С этим намерением я решил разработать проблему о сущности энергии, поставленную геттингенским философским факультетом на соискание премии за 1887 год".[1] Надо ли удивляться, что именно Планку удалось ввести в физику квантовое истолкование энергетических процессов, открывшее новую эпоху в ее развитии?

Но мотив социального самоутверждения - особенно при той отчужденности, которой пронизано современное общество, - весьма коварен. Он может оказаться кратчайшим путем к злоупотреблению наукой, обращению ее результатов против человека. Ученый, который во что бы то ни стало стремится к немедленному успеху, способен подчас вместе с искусственными препонами смести и элементарные нормы человечности, видя в людях лишь орудие своих достижений. Вспоминая о трагических последствиях "Манхэттенского проекта", отец кибернетики Н. Винер заметил, что "стремление использовать всю смертоносную мощность бомбы было продиктовано не только патриотическими чувствами, но и личной заинтересованностью людей, занимавшихся ее созданием".[2] Такое самоутверждение, ущемляющее, а тем более попирающее жизненные интересы и ценности других людей, само становится антиценностью, подлежащей безусловному пресечению.

Гонка вооружений, разгоревшаяся в 40 - 60 годах нашего столетия, также во многом была обязана профессиональной амбиции ученых, которые видели в ядерных исследова-

---

[1] **Планк М.** *Единство физической картины мира. М., 1966. С. 7.*

[2] **Винер Н.** *Я - математик. М., 1967. С. 292.*

ниях идеальное поле для приложения своих сил и кратчайший путь к социальному самоутверждению. Завеса секретности, окружавшая их работу, переросла в некий ореол, придававший особую значимость достигаемым результатам. Зато, когда в 1964 году был рассекречен лос-аламосский учебник Р. Сербера, в котором подробно раскрывался принцип деления ядра, а Х. Морленд в статье, опубликованной в 1979 году в журнале "Прогрессив", воспроизвел конструкцию водородной бомбы, ядерное оружие перестало быть столь притягательной сферой научных поисков. С этого момента из гонки вооружений выключились ученые первой величины, да и новое поколение исследователей уже не испытывало к ней прежнего полумистического трепета.[3]

Однако социальное самоутверждение оказывается пустой абстракцией, если не подкрепляется и не оплодотворяется познавательным интересом. Он составляет как раз ту основу, на которой зиждется сама возможность творческого поиска. Каждый исследователь, получивший за свою жизнь хотя бы один сколько-нибудь значимый результат, попадает в силовое поле знания, вдохновляясь "интеллектуальной любовью" (Спиноза), коренящейся в человеческой душе.

1. Волшебный фонарь

Роль познавательного интереса настолько велика, что он нередко представляется в качестве автономного или по крайней мере наиболее могущественного стимула творчества. Еще А. Шопенгауэр, понимая, что большинство ученых видит в науке не смысл жизни, а орудие своего утверждения в ней, отказывал ему в шансах сделать нечто значительное. По его словам, "истинного превосходства между всякого рода произведениями может достигнуть только то, что было выполнено ради него самого, а не как средство для дальнейших целей. Точно так же к новым и великим воззрениям и открытиям придет только тот, кто непосредственною целью своих изучений имел свое собственное познание, не заботясь о чужом".[4]

---

[3] *См.:* ***Дайсон Ф.*** *Оружие и надежда. М., 1990. С. 50.*

[4] ***Шопенгауэр А.*** *Афоризмы и максимы. М., 1991. С. 273.*

Таково было и мнение А. Эйнштейна. Он считал, что если зайти в храм науки и пристально взглянуть на ее жрецов, можно заметить, что их побуждают к творческому поиску различные импульсы. Одни занимаются наукой с гордым чувством интеллектуального превосходства над коллегами, видя в ней подходящий вид спорта, позволяющий им раскрыть свои духовные силы и ощутить полноту чувств. Другие преследуют сугубо утилитарные цели - и их явное большинство. Но дух науки лучше всего выражается теми немногими, кто руководствуется чисто познавательными мотивами, стремясь оторваться от мира ощущений и заменить его ими самими созданной простой и ясной картиной.[5]

Однако этот схематичный, хотя и весьма эмоциональный, набросок мало согласуется с реальностью. Фигуры "исследователей-спортсменов" и "ученых-прагматиков" слишком уж упрощены, да их, по-видимому, не так уж и много среди научных работников. Большинство их в конкурентной среде испытывает сильный дискомфорт, боясь проиграть более удачливым коллегам или вовлечься в споры относительно приоритетов.[6]

Классический пример - Нобелевский лауреат П. Кюри. Вынужденный в силу обстоятельств помогать жене в ее работах по радиоактивности, он мечтал вернуться к своим исследованиям симметрии. По словам М. Кюри, ему трудно было освоиться с тем ритмом, который определял динамику передовых рубежей познания. Склонный к долгому и тщательному обдумыванию своих мыслей, к четким и кратким формулировкам, П. Кюри чувствовал себя неуютно там, где нужно было все время конкурировать, тут же публикуя добытые результаты, чтобы обозначить свой приоритет. Н. Винер говорил, что ему внушала отвращение любая работа, которую с самого начала приходилось выполнять с кем-то наперегонки. И это несмотря на то, что он, по его собственному признанию, был гораздо честолюбивее многих своих коллег. А Я. Бойяи, узнав, что Гаусс опередил его в построении неевклидовой геометрии, да вдобавок еще и Лобачевский претендует на статус первооткрывателя, практически утратил

---

[5] ***См.: Эйнштейн А.*** *Собрание научных трудов. Т. IV. М., 1967. С. 40.*

[6] ***См.: Хэгстром У.*** *Соперничество в науке // Научная деятельность: Структура и институты. М., 1980. С. 338 - 339.*

интерес к математике. Во всяком случае больше он не опубликовал ни одной работы.

Но еще важнее то, что познавательный интерес в столь общем виде присущ не одним только людям науки. Он характерен для любого человека, способного мыслить. Что же касается ученых, то их интерес всегда конкретен и направлен на тот предмет, который находится в фокусе их внимания. К тому же ученый работает не с фрагментами внешнего мира как таковыми, а с их идеализированными моделями, несущими в себе наиболее важное для него содержание своих прототипов. Само научное творчество оказывается возможным благодаря двум особенностям этих конструкций - способности ассимилировать новый опыт и готовности в ходе своего применения адаптироваься к нему, все теснее соприкасаясь с реальностью. Поэтому познавательный интерес ученого воплощается в концептуальных схемах, из которых вырастают идеализированные конструкции, и лишь через них служит источником творческих усилий.

Неудивительно, что познавательный интерес может варьироваться даже у одного и того же ученого. Его "дрейф", выражающийся в смене направлений, переориентации с одних проблем на другие, обусловлен, кроме логики самого научного поиска, и ценностными идеями. Именно они не только "открывают точки зрения еще до того, как могло бы начаться исследование, но и задают всеобщие рамки отношений, внутри которых прежде всего можно развить постановки вопросов и совершить открытия".[7] А если учесть, что вместе с накопленным опытом и аккумулированными знаниями эволюционирует и познавательный интерес, становясь все более мощным и направленным, нельзя не признать его "векторного" характера. Связывая исследовательские установки с ценностными ориентирами, он предуказывает ученому его творческий путь.

Реализуя свой познавательный интерес, ученый достигает определенной удовлетворенности собственным творчеством, которая сама превращается в часть его мотивации. Он посвящает свою жизнь науке потому, что та приносит, кроме тягот и огорчений, напряженной работы и душевных мук, не столь уж редкие минуты счастья, когда вершина, так

---

[7] **Boer W. de.** *Der Ursprung der Wissenschaft // Universitas. Stuttgart. 1984. N2. S. 149.*

долго манившая его, оказывается, наконец, покоренной. Если бы этого не было, ничто - ни потребность в самоутверждении, ни страсть к познанию - не могло заставить ученого из последних сил биться над решением научных проблем.

Естественно, ученый может быть вдохновлен и грандиозными социальными приложениями, ожидающими его работу, и той славой, которую она сулит, и даже надеждой, что совершенные открытия послужат укреплению веры в бога. Но в самом процессе научного творчества он, как правило, не задумывается о возможных последствиях, ибо целиком поглощен исследуемой темой. И удовлетворенность тем, что делается, составляет внутреннюю пружину его усилий.

Радость, приносимая ученому творчеством, внутри себя не однородна.

С одной стороны, это эстетический фактор. Ученый испытывает наслаждение от гармоничности пройденного пути, красоты и очарования полученных результатов. Он чувствует себя творцом, который своим пером, как волшебной палочкой, извлекает порядок из хаоса явлений и строит мир, повинующийся его воле.

Такое стремление к власти над миром - пусть и вымышленным - как сферой приложения своих идей является могучим стимулом творчества - и отнюдь не только научного. Рассказывают, что Сен-Симон, вернувшись к себе после дворцовых приемов, усталый, раздраженный и озлобленный, размашистом почерком на листах большого формата, как король, судил министров и послов. Он изобличал придворные интриги, предсказывал их неудачи и падения, мстил и награждал. Но, отложив перо, Сен-Симон как ни в чем не бывало входил в роль верноподданного и с притворной улыбкой сносил все нападки. А Пиранделло признавался, что видит в своем творчестве способ освобождения от повседневной жизни, и если у него нет замысла для новых работ, он чувствует себя так, как будто сам господь отрекся от него.

С другой стороны, осуществление замыслов приносит ученому моральное удовлетворение, не просто укрепляя его веру в себя и уважение к своей личности, но и вызывая чувство выполненного долга по отношению к науке и обществу. Этот мотив настолько силен, что многим ученым кажется самоценным. По их мнению, если бы даже научная работа не оплачивалась, они сами должны были платить за то, чтобы иметь возможность заниматься ею.

Радость познания способна породить и новый познавательный интерес, в особенности у начинающего исследователя. Очарованный красотой проблемы, предвкушая удовольствие, которое сулит творческий поиск, он зачастую не в силах устоять перед их соблазном, вплоть до перехода в малознакомую область. Тема, обещающая крупные технические или социальные приложения ожидаемых результатов, как магнит, притягивает лучшие умы. В определенной мере это может нивелировать даже мотив самоутверждения, заставляя ученого жертвовать подчас материальным и духовным благополучием и даже здоровьем. Ярким примером такой самоотдачи - как бы ни относиться к ее результатам - является Маркс, всего себя посвятивший "Капиталу".

Однако любая смена вех в жизни ученого зависит не только от его личностных стимулов. Возможность переключения познавательного интереса, углубления в новые сферы знания ограничена внутринаучными факторами. А мотивация ученого оказывается выхолощенной и бесплодной, если она не привязывается к логике научного поиска.

При самом беглом взгляде на работу ученого бросается в глаза ее тематическая направленность. Никто никогда не производит экспериментов и теоретических выкладок, не связанных единой нитью, не ставит и тем более не решает новых задач, не соотнося их с какой-либо темой. И это не случайно.

В своем эссе "Дорога к звездам" Честертон отмечал, что "все наше дело в этом мире - мешать расползанию, ставить границы, очерчивать неназванные действия". Именно такую функцию выполняет в научном творчестве тема. Она сводит воедино первоначально, казалось бы, разрозненные поиски, многочисленные опыты, анализы, вычисления, сами по себе лишенные сколько-нибудь значительного смысла. Так возникает картина исследования - целостного образования, преследующего четко поставленную цель.

Тематическое единство научного творчества сохраняется, как правило, на протяжении всей жизни ученого, характеризуя устойчивость и преемственность его установок. Даже те отклонения и ответвления от главной канвы, которые нередко встречаются в особенности у выдающихся исследователей, происходят в ясно очерченном русле отработанного тематического каркаса и благодаря его широте, гибкости и отзывчивости.

В неравномерно распаханном поле научного творчества не делается ни одного заметного шага в сторону новой темы, не подкрепленного всем предшествующим интеллектуальным развитием ученого. И уж тем более не случается триумфальных прыжков из одной области исследования в другую, с ней не связанную. "Все, что я делал, - вспоминал, например, Н. Винер, - я делал не по приказу извне, а потому, что мои желания невольно складывались по тому образцу, который был у меня перед глазами, и потому, что мне казалось, что отдельные исследования, которыми я занимался, ведут меня в одном определенном направлении".[8]

Но что такое научная тема?

Это понятие употребляется столь часто и широко, что сам вопрос выглядит чисто риторическим. Однако, если не считать работ Дж. Холтона, оно специально почти не обсуждается.

Между тем, внешняя простота его весьма обманчива. Так, Дж. Холтон, по существу, ограничил содержание тем фундаментальными идеями мировоззренческого характера. Неудивительно, что он пришел к сомнительному выводу о том, что история знает лишь очень небольшое число тем.[9]

Непредвзятый взгляд на развитие науки однозначно свидетельствует о ее бесконечном тематическом многообразии. И именно это придает ей неповторимое очарование. Да и само наличие базовых тем предполагает выдвижение и менее масштабных, без разработки которых их реализация немыслима. Наконец, идея как таковая еще слишком далека от того, чтобы стать темой.

Содержание темы гораздо шире. Оно включает в себя и конкретный познавательный интерес. К тому же не всякая идея способна послужить предпосылкой новой темы, а лишь такая, которая выступает как своеобразный ответ на заостренную, отчеканенную проблему, выросшую из существующего уровня научных знаний.

По-иному пытался определить тему Б. Г. Кузнецов. Он предложил сопрячь ее не с идеей, а с проблемой. "Слово "тема", - писал он, - указывает по преимуществу на преемственность и необратимую эволюцию представлений о мире,

---

8 ***Винер Н.*** *Я - математик. С.342.*

9 ***Холтон Дж.*** *Тематический анализ науки. М., 1981. С. 27.*

а в слове "проблема" акцент ставится на вопрошающей компоненте, на сохранении вопроса, не получающего окончательного ответа".[10] По его мнению, проблема и тема являются двумя сторонами одной и той же медали, почти незаметно переходящими друг в друга.

Но и этот подход вряд ли можно признать адекватным. Тема не может возникнуть как без отчетливо поставленной проблемы, так и без ясной, расчлененной идеи, освещающей ее с какой-либо стороны. Она представляет собой направление разработки выдвинутой проблемы с точки зрения корректно сформулированной обобщающей идеи. Поэтому так велика ее организующая роль. Тема как бы скрепляет отдельные элементы работы, задает каркас будущего творения и ту канву, на которую нанизываются результаты. Она является, по сути, главной мыслью работы, но с вопросительной интонацией, неким волшебным фонарем, освещающим ученому путь.

Это ярко показал К. А. Тимирязев в своей знаменитой лекции в Королевском обществе в Лондоне. Он заявил публике, что перед ней стоит такой же чудак, как и тот, которого встретил Гулливер, впервые попав в академию лилипутов. Но, в отличие от своего литературного коллеги, стремившегося поймать солнечные лучи с помощью огурца, запаянного в стеклянный сосуд, он больше тридцати лет, уставившись на зеленый лист, ломал голову над тем, как тому удается впрок запастись солнечной энергией.

Такая функция темы характерна и для художественного творчества. Мэри Шелли, автор "Франкенштейна", в предисловии к своему роману отмечала, что сочинители лишь вносят в материал порядок, а не создают его из ничего, они придают форму бесформенному. И делается это благодаря теме. Любое творчество - и научное, и техническое, и поэтическое - "состоит в способности почувствовать возможности темы и в умении сформулировать вызванные ею мысли". Эдмон Ростан как-то задумал отвести в своей библиотеке специальные полки для ненаписанных книг. Всем им полагалось быть в красивых переплетах, с названиями, тисненными золотом, и пустыми страницами внутри. Это была бы, по существу, галерея тем, не развернутых в картину, - невоплотившихся замыслов. А Достоевский в намечавшемся пре-

---

[10] *Кузнецов Б. Г. Идеалы современной науки. М., 1983. С. 15.*

дисловии к "Бесам" так очертил их тему: " В Кириллове народная идея - сейчас же пожертвовать собой для правды... Жертвовать собою и всем для правды - вот национальная черта поколения. Благослови его бог и пошли ему понимание правды. Ибо весь вопрос в том и состоит, что считать за правду. Для того и написан роман".

Тематическая направленность является одним из глубинных мотивов научного творчества. Ученого привлекает актуальность, вытекающая из внутренней логики развития науки, социальная значимость темы, ее совместимость с ценностно-научной установкой. Он редко вдохновляется первой попавшейся темой и, случается, отвергает даже такую, которая, в силу своей простоты и ясности, способна привести к почти немедленным результатам.

Каким же темам ученый отдает предпочтение?

На этот счет имеются полярные точки зрения. Так, выдающийся физик Л. Больцман полагал, что "естествоиспытатель спрашивает не то, какие вопросы наиболее важны, а то, какие из них разрешимы в данный момент, или при разрешении каких вопросов достижим наибольший реальный успех".[11] А другой крупный ученый, М. Полани, наоборот, утверждал, что "темы, наиболее интересные сами по себе, - это отнюдь не те, что лучше всего доступны точному наблюдению и систематической разработке".[12] Тем большее значение приобретает проблема выбора, его критериев и приоритетов.

Каждый ученый, в особенности если он обладает богатым опытом, острым чутьем и дальновидностью, вполне в состоянии - в известных пределах - заранее взвесить достоинства и недостатки того или иного подхода, оценить перспективы и возможную ограниченность намеченой темы. Уровень глубины и достоверности вердикта в этом случае зависит не в последнюю очередь от силы его творческого воображения и цепкости интуиции. Как заметил великий математик Г. Вейль, "извечный секрет необычайной продуктивности гения - в его умении находить новые постановки задач, интуитивно предугадывать теоремы, приводящие к новым значительным результатам и к установлению важных зави-

---

[11] **Больцман Л.** *Очерки методологии физики. М., 1929. С. 37*

[12] **Полани М.** *Личностное знание: На пути к посткритической философии. М., 1985. С. 202.*

симостей".[13]

Но и самые серьезные ученые не всегда справляются с предварительной оценкой темы. Причем по мере удаления ее от сферы их непосредственных научных интересов ошибки становятся все заметнее. История науки знает множество скороспелых пророчеств, оказавшихся впоследствии нелепыми заблуждениями. Классический пример - совет профессора Мюнхенского университета Филиппа фон Жолли студенту Максу Планку бросить теоретическую физику, ибо в ней, по мнению физика-экспериментатора, известного своими работами по фотометрии, осмотическому давлению и определению гравитационной постоянной, не осталось ни одной перспективной темы. Что же говорить о начинающих исследователях, которые при выборе темы сталкиваются с принципиальными трудностями?

Положение усугубляется растущей институционализацией науки. Вовлечение исследователей в научные коллективы - учреждения, лаборатории, проблемные группы, - которые занимаются решением тех или иных задач, зачастую носящих междисциплинарный и комплексный характер и выходящих за рамки профессиональной компетенции отдельных людей, требует новых, более формальных подходов к отбору тем.

Возникает необходимость в относительно строгих критериях их ценности. В противном случае велика вероятность дезориентации ученых; они легко могут сбиться на мелкотемье и фрагментарные поиски.

Обоснованный выбор темы опирается на регулятивы, вытекающие из адекватного понимания ее природы.

Поскольку источник темы кроется в проблеме, порожденной предшествующим развитием той или иной области знания, масштабность и острота проблемы являются исходным условием актуальности научной темы. Этот фактор имеет и эстетическое измерение, называемое обычно чувством красоты или "научным вкусом" (Э. Ренан). Как бы то ни было, проблема оказывается настолько привлекательной для ученого, что сосредотачиваясь на ней, он забывает о ее месте в структуре науки и практических приложениях. Только потом выясняется, сколь далеко идущие последствия вызывает ее решение.

---

[13] *Вейль Г. Математическое мышление. М., 1989. С. 24.*

Когда И. Бернулли взялся за задачу о брахистотроне, пытаясь определить, какой должна быть форма кривой, вдоль которой небольшое весомое тело может упасть в наименьший промежуток времени, он вряд ли предполагал, что из этого вырастет вариационное исчисление. Для него эта задача была вполне самоценной. Да и Вольтерра, который, обобщая результаты И. Бернулли, стал оперировать функциями, как числами в исчислении бесконечно малых, стремился ввести в математику новый изящный метод, а не отобразить действительность.

Научная тема - это и своеобразная призма, сквозь которую преломляется реальность. Идея, с помощью которой охватывается проблема, и намечаются пути ее разрешения, составляет ядро темы, ее несущую конструкцию. Поэтому еще одним условием ценности выдвигаемой темы является степень глубины подхода вкупе с ожидаемым объемом разрешения проблемы, величиной тех перспектив, которые сулит ее разработка.

Отсутствие идеи не просто исключает достижение серьезных результатов, но и не позволяет заметить важности самой проблемы. Она ускользает из поля зрения или подсознательно игнорируется ученым, поскольку тот не видит способов ее осмысления. Зато появление ясной идеи, вписывающей проблему в познавательный контекст, сразу же превращает смутный интерес ученого в развернутую тему.

Так было, например, с проблемой нарушения зеркальной симметрии при слабых взаимодействиях. В 1956 году на VI Рочестерской конференции много спорили о так называемой загадке "тау - тэта". Все свойства тау- и тэта-мезонов совпадали, кроме характера их радиоактивного распада. После окончания этого форума в поезде по дороге в Нью-Йорк П. Пайс и Ч. Янг заключили пари с Дж. Уилером, настаивая на том, что это одна и та же частица, и четность сохраняется. Но размер ставки - всего один доллар - свидетельствовал об их неуверенности и недооценке масштаба самой проблемы.

Вернувшись домой, Ч. Янг и Т. Ли подвергли проблему "тау - тэта" критическому рассмотрению. Взвесив все "за" и "против", они пришли к противоположному выводу: сохранение четности при слабых взаимодействиях нельзя считать доказанным фактом. К тому же в своей статье в журнале

"Физикал ревью" Янг и Ли привели описание экспериментов, способных дать окончательный ответ на этот вопрос.

Казалось бы, работа Янга и Ли должна была произвести сенсацию в научном мире. Однако она была встречена учеными весьма прохладно. По словам Ф. Дайсона, просмотрев статью, он подумал: это интересно - и отложил ее в сторону. Пытаясь объяснить впоследствии свою удивительную "слепоту", Дайсон ссылался на инертность человеческого мышления, недостаток воображения и даже на то, что работы Янга и Ли прежде нередко содержали значительный элемент спекуляции.

Но дело, по-видимому, было в ином. Ведь сами Янг и Ли поначалу тоже не придавали особого значения несохранению четности. Не хватало обобщающей идеи, позволяющей связать нарушение зеркальной симметрии с общей картиной микромира. И лишь после того, как они выдвинули предположение, что электроны с левой спиральностью по-иному испытывают слабое взаимодействие, нежели правоспиральные электроны, несохранение четности стало объектом пристального внимания не только экспериментаторов, которые стремились проверить этот факт, но и теоретиков, пытавшихся предугадать его концептуальный резонанс или даже спасти в какой-либо форме саму зеркальную симметрию.

Наконец, ни одно исследование не изолировано от остальной науки. Оно сохраняет внутренний смысл лишь в том случае, если направлено на получение прироста знания, расширение интеллектуального горизонта, углубление картины мира. Стало быть, правильная оценка научной темы подразумевает и достаточно полный учет ее вклада в общий контекст проводимых работ. Нужно выяснить, насколько реализация темы ускорит прогресс тех исследовательских областей, с которыми просматривается ее более или менее отчетливая связь.

Даже в самых "чистых" отраслях науки выбор тем во многом определяется вкладом, который они вносят в развитие смежных знаний. "Мотивы создания абстрактной алгебры, - пишет, например, выдающийся математик М. Клайн, - прямо или косвенно были связаны с физическими соображениями, и ее творцы неусыпно заботились о приложениях, которые могут иметь вводимые ими понятия".[14] Естест-

---

[14] *Клайн М. Математика: утрата определенности. М., 1984. С. 342.*

венно, речь идет тут не о практическом использовании абстрактной алгебры, вовлечении ее в технический или промышленный контекст, а выработке с ее помощью новых физических идей или решении каких-либо научных задач.

Но, к сожалению, эта компонента исследовательской темы может принять и уродливый облик, будучи почти целиком сведена к карьерным соображениям. Не секрет, что большинство диссертаций, выполняемых начинающими учеными, ориентировано не столько на то, чтобы сказать свое слово в науке, сколько на "проходимость", получение искомой степени. Да и потом они нередко руководствуются престижностью, возможностью публиковаться и другими чисто личностными факторами.

Даже маститые ученые бывают вынуждены считаться с требованиями тех учреждений, в которых они работают. Так, университетские математики, стремясь почаще выступать со своими результатами, предпочитают не прикладные проблемы, решение которых невозможно без обширных познаний по крайней мере в одной из конкретных наук, а ими самими придуманные задачи, остающиеся в рамках возможного. Это заметно упрощает их взаимоотношения с руководством университетов и формальную отчетность. Что же говорить о философах, которые к тому же стараются балансировать на грани общественной благонадежности? Неудивительно, что это приводит к утрате творческих ориентиров и обрекает их на блуждание в концептуальных потемках.

Таким образом, тематическая направленность научного творчества должна ясно осознаваться ученым. Только тогда она станет действенным стимулом плодотворной работы, волшебным фонарем, фокусирующим его внимание в нужном направлении. В противном случае выбор темы окажется ограничителем - фактором, отклоняющим ученого от наиболее перспективных творческих путей.

2. Острие стрелы

Редкий ученый ограничивается разработкой одной-единственной темы, какой бы она ни была притягательной. Такой изолированный подход к научным проблемам вряд ли может привести к заметному приросту знания. Узость и фрагментарность концептуального видения лишают ученого глу-

бины понимания, ослабляют возможности его интуиции. А кроме того, в процессе поиска, случается, исходный угол зрения не приносит ожидаемого эффекта, и, наоборот, обнаруживается целый ряд иных путей к решению познавательной задачи. Разрабатываемая тема то расширяется, то сужается, претерпевая разнообразные метаморфозы, и в конце концов происходит естественная смена направления исследований, что выражается прежде всего в выборе новой темы.

На этот процесс серьезное влияние оказывают личностные и социально-практические факторы. Но их действие проявляется опосредованно, преломляясь сквозь призму общей исследовательской установки ученого. Линия развития тематики подчиняется прежде всего собственным закономерностям науки. А возникающий в итоге вектор тематического перехода - острие стрелы познания - как бы вырастает из наличного уровня человеческих знаний.

Исследователь непосредственно имеет дело с концептуальной проблемой. Вследствие ее исторического характера, постоянного переосмысления в ходе углубления наших представлений и выработки более стройных концепций, тема подвергается коррекции, приводится в соответствие с усовершенствованными формами ее постановки, перекраивается так, чтобы быть в состоянии высветить новые способы анализа проблемы. Поэтому должны модифицироваться и обобщающая идея, намечающая пути изучения научной проблемы, и рабочая гипотеза, представляющая собой общий набросок ее разрешения.

Тематический переход - это сложный и многомерный процесс. Его "вектор" столь мало изучен, что с трудом поддается непосредственному описанию. Вероятно, в целях удобства и большей наглядности стоит вначале дать краткий обзор решения нескольких достаточно масштабных проблем, чтобы затем приступить к обобщениям.

В таком качестве можно использовать, например, проблему совмещения принципа оптической относительности с концепцией мирового эфира.

До электромагнитной теории света измерению были доступны лишь величины первого порядка по v/c, где c - скорость света, а v - источника. Итоги наблюдения этих величин были обобщены в положении об оптической относительности, в соответствии с которым они зависят исключительно от отно-

сительного движения тел, излучающих, принимающих и передающих свет. Отсюда в системе отсчета, обладающей постоянной скоростью по отношению к эфиру, все внутренние оптические события должны происходить так, как если бы система находилась в покое. Но как это объяснить?

Исходя из мысли о полном увлечении эфира движущими телами, вполне согласующейся с оптическим принципом относительности, Дж. Стокс пытался устранить побочную трудность. Он должен был обосновать отсутствие отклонений и изменений скорости света, приходящего от звезд, в переходной области между эфиром космическим и тем, что увлекается Землей.

Но, хотя эта тема привлекала своей простотой, ибо не требовала делать различия для перемещений эфира и вещества, ее разработка привела к расхождению с законами механики. К тому же потерпел неудачу и Герц, решивший применить идею Стокса к максвелловским уравнениям поля. Опыты показали, что значение имеют лишь движения тел, создающих поля, относительно проводника или изолятора.

По другому пути пошел Френель, принявший за основу частичное увлечение эфира. Он видел свою тему в том, чтобы объяснить опыт Араго, который не обнаружил никакой разницы в положении фокуса линзы телескопа, обращенного на некоторую звезду с промежутком в шесть месяцев (в максимально удаленных друг от друга точках земной орбиты). Френель пришел к выводу, что поступательно движущееся прозрачное тело сообщает световым лучам лишь долю собственной скорости. Но "коэффициент увлечения" имеет разное значение для различных цветов. Значит, каждый из этих цветов задает свету особую скорость, умножая тем самым мировой эфир.

Естественно, это не могло устроить серьезных ученых. И Лоренц занялся еще одной темой, состоявшей в извлечении "коэффициента увлечения" из электромагнитной теории. В 1892 году, исходя из неподвижности эфира в абсолютном пространстве, он сумел получить практически все те результаты, которые были добыты его предшественниками. А главное - попутно ему удалось объяснить ряд эффектов, выходивших за рамки френелевской теории (например, цветовую дисперсию).

Казалось бы, проблема исчерпана, и связанная с ней тематика закрыта. Однако усовершенствованные эксперимен-

ты убедительно подтверждали факт, впервые обнаруженный в 1881 году Майкельсоном: интерференционные полосы сохраняют свое положение независимо от направлений плеч его прибора. Между тем, идея неподвижного эфира не позволяла найти этому факту разумное объяснение. Произошла переформулировка проблемы. Суть ее выражалась уже в том, почему эффекты 2-го порядка не выказывают движения Земли в эфире. И Лоренц увлекся новой темой, посвященной поиску факторов, обусловливающих этот отрицательный результат.

В ходе работы Лоренц пришел к выводу о продольном сокращении движущихся тел (формулы преобразования еще в 1887 году нашел Фойгт). В рамках избранной темы это была, по сути, единственно возможная гипотеза. Ее выдвинул также Фитцджеральд и поддержал Пуанкаре, который, тем не менее, отверг допущения, принимаемые специально для частных явлений. Эта критика, по признанию самого Лоренца, послужила стимулом к созданию общей теории, которая привела бы к объяснению как эксперимента Майкельсона, так и всех дальнейших опытов, призванных обнаружить эффекты 2-го порядка. То есть тема была расширена почти до предела - требовалось доказать принципиальную невозможность оптических явлений, возникающих в результате движения всей системы с любой скоростью, меньшей световой.

Между тем, среди формул, опубликованных Лоренцем в 1904 году, не было некоторых важнейших, а именно - компонент скорости в новой системе отсчета и связи плотностей зарядов, содержащихся в элементах пространства в моменты времени. Дело в том, что системы x, y, z, t и x', y', z', t' серьезно отличались друг от друга. Первая из них представляла собой оси координат, занимающие определенное положение в эфире, и "истинное" время, тогда как вторая - лишь вспомогательные величины, казавшиеся математическими ухищрениями. Поэтому разработка темы была ограничена ее же предпосылками. Жесткая привязанность к неподвижному эфиру мешала полному решению проблемы эффектов 2-го порядка.

Почти незаметно для себя Лоренц переформулировал свою тему, сведя ее к поиску формул, позволяющих получить в новой системе наиболее простые уравнения. Но, в силу отсутствия ясности и определенности темы, формулы, по его

собственным словам, "оставались нагроможденными лишними членами, которые должны были бы исчезнуть. Эти члены были слишком малы, чтобы оказать заметное влияние на явления, и этим я мог объяснить обнаруженную наблюдениями независимость их от движения Земли, но я не установил принцип относительности как строгую и универсальную истину".[15]

Другим примером, на котором удобно проследить механизм тематического перехода, является проблема совмещения релятивистского волнового уравнения с экспериментально установленным спином электрона, тем более, что почти вся ее разработка осуществлена одним человеком - Полем Дираком.

Релятивисткое волновое уравнение, найденное Дираком, казалось бы, обладало сплошными достоинствами. Оно хорошо увязывалось с принципами квантовой механики и симметрией, требуемой теорией относительности. К тому же это уравнение автоматически выдавало спин электрона, равный половине кванта действия, а в случае введения в него членов, описывающих движение электрона в электромагнитном поле, - и магнитный момент, имеющий нужное значение.

Но возникла другая трудность. Некоторые решения релятивистского волнового уравнения приводили к состояниям, в которых частица обладала отрицательной энергией. У пси-функции были четыре компоненты, а чтобы описать электрон с таким спином, достаточно лишь двух. Удвоение числа спиновых состояний вызывалось тем, что исходное уравнение допускало решения с отрицательными энергиями.

В принципе это была не новая проблема. Уже с принятием формулы Энштейна для энергии $H=c(m^2c^2+p_1^2+p_2^2+p_3^2)^{1/2}$ появился квадратный корень, который, естественно, может иметь как положительные, так и отрицательные значения. Он не вызывал особого беспокойства, так как, согласно классической динамике, частица с положительной энергией не должна перейти в состояние с отрицательной. Иное дело, если опереться на квантовую теорию. Тогда придется признать возможность скачкообразного изменения динамических переменных - без их прохождения через промежуточные значения. А значит, отрицательные энергии получат права гражданства.

---

[15] ***Лоренц Г. А.*** *Старые и новые проблемы физики. М., 1970. С. 160.*

Как же быть с отрицательными энергиями?

Исходя из идеи физической невозможности отрицательных энергий, свою версию попытался дать Шредингер. Его тема состояла в нахождении таких - по возможности небольших - поправок к уравнению, охватывающему электромагнитное поле, которые исключили бы переходы между состояниями с положительной и отрицательной энергиями.

Он добился почти полного согласия теоретических значений уровней энергии водорода с экспериментальными данными. Но зато были утрачены релятивистские свойства волнового уравнения. Такой результат вряд ли мог устроить других исследователей.

Тем не менее, с отрицательными энергиями что-то надо было делать. Да, они недопустимы с точки зрения реальности, поскольку никак не проявляют себя в эксперименте. Но, если не удается от них избавиться, может, лучше как-то их истолковать, объяснив, почему они то и дело всплывают, хотя в действительности не существуют.

Это и стало темой новой работы Дирака. Применив недавно открытый принцип Паули, он предположил, что все состояния с отрицательными энергиями содержат по одному электрону. Это значило признать и бесконечно высокую плотность электронов. Вот почему пришлось допустить, что состояния с отрицательными энергиями не дают вклада в электромагнитное поле. Стало быть, в вакууме все состояния с положительными энергиями свободны, а с отрицательными - заняты, и плотность электрического заряда в уравнении Максвелла обусловлена лишь отклонениями от вакуумного распределения. Только в этом случае бездонное море электронов с отрицательной энергией оказывается приемлемым. Невозможность же скачков предопределена принципом Паули.

Однако выяснилось, что электрону вряд ли удастся перейти в состояния с отрицательными энергиями, если в их распределении нет "дырки". При этом и электрон, и "дырка" исчезают, а их энергия проявляет себя в несколько иной форме. Эти "дырки" представляли собой новшество, привнесенное теорией, а потому модифицировали исходную проблему. Вместо того, чтобы объяснить появление отрицательных энергий, следовало установить физический смысл "дырок".

Дирак взялся за разработку этой проблемы, используя трактовку вакуума как области пространства с наименьшей энергией. Это значит, что в нем все состояния с отрицательной энергией уже заняты. Ведь полная энергия системы тем меньше, чем больше заполнено в ней состояний с отрицательной энергией.

Так как для устранения возникающих "дырок" нужно внести отрицательную энергию, сами они обладают положительной энергией. В электромагнитном поле "дырки" ведут себя, как электроны, которыми их можно заполнить. Если пренебречь квантовыми эффектами и воспользоваться уравнениями Лоренца, выяснится, что "дырка" в распределении электронов с отрицательной энергией движется так, как если бы она имела положительный заряд, то есть как частица с положительной энергией. Эта частица и есть позитрон, впоследствии экспериментально обнаруженный Андерсоном.

Еще один пример, показывающий динамику тематического перехода, хорош тем, что он не просто связан с именем одного человека - Пуанкаре, - но и укладывается в исключительно малый промежуток времени. Речь идет о теории автоморфных групп и функций.

Вначале Пуанкаре в течение двух недель безуспешно пытался доказать невозможность существования такого рода объектов. Но дело закончилось тем, что за одну бессонную ночь ему удалось построить первый класс автоморфных функций. Тогда Пуанкаре перевернул задачу, решив найти для них специальное выражение - представить в виде отношения двух рядов.

Во время поездки за город, в Кутансе, на подножке автобуса, Пуанкаре вдруг понял, что преобразования, использованные им для определения автоморфных функций, тождественны преобразованиям неевклидовой геометрии. А на берегу моря его озарило: с ними совпадают и арифметические преобразования троичных неопределенных квадратичных форм. Отсюда Пуанкаре сделал вывод о том, что существуют и другие автоморфные группы и, следовательно, функции, а те, что уже открыты им, являются лишь их частным случаем. Тем самым он вплотную подошел к новой постановке темы - построению и изучению общих случаев.

Таким образом, углубленное исследование научных проблем сопряжено с изменением реального содержания тем, их последовательной сменой и вытеснением другими

темами. Эти сдвиги происходят не случайно; не являются они и результатом произвола ученого. В их основе лежит сама логика развития науки, и вызываемая ею тенденция представляет собой "вектор" тематического перехода, который, будучи осмыслен, может стать мощным фактором мотивации творческого поиска.

Это характерно не только для естественных наук. В социальном и гуманитарном познании, невзирая на его кажущуюся "размытость" и широту творческого маневра, тематический переход также обусловлен внутренними пружинами. Как справедливо замечает Т. Шаберт, "свобода исторического исследования, которая позволяет ему непринужденно передвигаться в сложной сети исторических "соответствий", не есть свобода произвольного выбора пунктов перехода от одной эпохи к другой или от одной страны к другой. Вынужденные переходные пункты, которые ведут к открытию этих соответствий, могут быть найдены только внутри некоторой решетки, где записываются эквиваленты, параллелизмы, конфигуративы человеческого опыта".[16] Тенденция, заложенная в концептуальном материале, с которым работает ученый, руководит им не меньше, чем его собственные ориентиры. И если он не сумеет уловить ее и сопрячь с ней свою ценностно-научную установку, ему вряд ли удастся достичь подлинной свободы творческого поиска.

"Вектор" тематического перехода распадается на три компоненты, каждая из которых тесно связана с одним из структурных элементов научной темы.

Первая компонента основана на возможной переформулировке исходной проблемы, расширяющей или сужающей концептуальные рамки исследования, а подчас направляющей его в совершенно иное русло. Главной причиной этих перемен выступают, как правило, совершенствование теоретических конструкций и установление неизвестных ранее фактов, не вписывающихся в привычную картину мира. Неудивительно, что при этом раздвигаются и узкие горизонты прежних тем, неожиданно лишающихся своей эвристической ценности.

Так, осмыслив фундаментальные результаты Майкельсона, Лоренц вынужден был ввести в постановку проблемы эффекты 2-го порядка, предопределив выбор новой темы,

---

[16] *Schabert T. Modernité et histoire // Diogène. 1983. N 123. S.133.*

состоявшей в поиске общих законов, запрещавших обнаружение "эфирного ветра". Дирак, с помощью принципа Паули исключив переходы электронов в состояния с отрицательными энергиями, столкнулся с "дырками" в их распределении и попытался найти для них физический смысл. А Пуанкаре, не сумев доказать невозможность существования автоморфных функций и затем построив некоторые из них, взялся за другую тему - представление этих функций в виде отношения двух рядов.

Вторая компонента "вектора" тематического перехода зависит от углубления прежней идеи или выдвижения оригинальной точки зрения, по-новому освещающей проблему. Развитие в этом направлении происходит обычно ввиду бесперспективности разрабатываемых тем либо слабого согласия выводов с эмпирическими знаниями и концептуальными моделями. А вооружившись новой идеей, ученый расширяет поле зрения и схватывает те факторы, которые раньше ускользали от него.

Неудача френелевской гипотезы была обусловлена недостаточной эвристической силой и ограниченностью идеи частичного увлечения эфира. И, наоборот, мысль Лоренца об абсолютно неподвижном эфире обеспечила предельно широкое видение связи движения Земли и скорости света в рамках исходной постановки проблемы. Озабоченный тем, что в расчетах "всплывают" отрицательные энергии, Шредингер попытался избавиться от них путем исправления волнового уравнения. В результате оно утратило свои релятивистские свойства. А Дирак, смирившись с тем, что устранить отрицательные энергии вряд ли удастся, стал искать для них разумную интерпретацию. Да и Пуанкаре, поняв, что фактически имел дело лишь с частным случаем автоморфных функций, предпочел расширить идею и приступить к их анализу в общей форме.

Наконец, основанием третьей компоненты является экспликация рабочей гипотезы, открывающая новые связи и опосредствования, которые оставались прежде незамеченными, но способны навести на плодотворные размышления. В ходе такой экспликации зачастую происходит инверсия темы. Если в "прямом" исследовании ставится проблема, выдвигается обобщающая идея, и требуется получить определенный результат, то в "обратном" - результат заранее предполагается, а цель заключается в том, чтобы сформулиро-

вать идею, показывающую, решением какой именно проблемы он является. Это хорошо выражено в афоризме Гаусса: "Я уже знаю свои результаты, но пока не знаю, как к ним прийти".

Если вновь обратиться к историческим примерам, то можно заметить, что Лоренц первоначально хотел разработать теорию, которая в принципе могла бы объяснить все возможные эксперименты, способные обнаружить эффекты 2-го порядка. В процессе реализации этой темы, осуществив многостороннюю экспликацию свой рабочей гипотезы, он нашел важные уравнения, которые, тем не менее, не очень ладили с его исходными предположениями. Тогда Лоренц перевернул задачу, решив отыскать те формулы, которые позволили бы получить в новой системе отсчета самые простые уравнения.

Нечто подобное случилось и с Дираком. Связав плотность электрического заряда с отклонениями от вакуумного распределения, он представил состояния с отрицательной энергией как бездонное море электронов. Но в качестве побочного результата возникли "дырки" в распределении состояний с отрицательными энергиями. Поняв особое значение этих "дырок", Дирак переместил акценты. Он стал разрабатывать концептуальную модель, из которой физический смысл "дырок" вытекал бы естественным образом.

Точно так же и Пуанкаре вначале намеревался поработать над построенными им автоморфными функциями. Но, убедившись, что они представляют собой лишь часть более обширного круга математических реалий, он совершил инверсию темы. Теперь Пуанкаре видел свою задачу в том, чтобы создать теорию, определяющую свойства этих функций наряду с такими, как преобразования неевклидовой геометрии или троичных неопределенных квадратичных форм.

Таким образом, каждая компонента, хотя и действует относительно самостоятельно, тесно взаимосвязана с другими. Они закономерно образуют единый "вектор" тематического перехода, острие стрелы, "управляющей" исторической сменой научных тем и направлений.

Именно этот "вектор" является тем стержнем, который обеспечивает внутреннее единство и преемственность науки. Как бы ни деформировали науку личностные и социальные факторы, подталкивая к несвойственным или непосильным для нее темам, этот "вектор" способен выправить ее ди-

намику и удержать научное творчество в русле поступательного роста.

3. В плену горизонта

Приверженность ученого к определенным темам, сопряженность его творчества с "векторами" тематических переходов задают то русло, в котором протекает исследование. Круг проблем, идей и теорий, с которыми он работает, их концептуальных и практических приложений, инструментальных средств весьма ограничен и устойчив. И постоянное пребывание ученого в такой интеллектуальной среде накладывает свой отпечаток на его взгляды и пристрастия.

Творческий опыт, накопленный ученым в ходе исследований, наслаивается на его психические особенности, вкусы и привязанности, склонности, уходящие своими корнями в глубину его личности. Закрепляясь в сознании и становясь инвариантом поступков, они служат источником единообразия поведенческих реакций ученого на те или иные воздействия. Так возникает особый стереотип, который во многом предопределяет характер его творчества.

Отнюдь не всегда этот стереотип бывает жестким, исключающим любые отклонения. Обычно он довольно гибок и подвижен, восприимчив к переменам, способен адаптироваться к новым условиям. Но именно от него зависит, что окажется в фокусе внимания, а что - за его пределами.

Стереотип формирует сферу поиска, его измерения и систему координат. Им обусловлено видение ученого, его исследовательская установка, которая не тождественна знанию. Она меньше, чем знание, ибо не столько выражает объект, сколько предписывает ему, но и больше, чем знание, так как предвосхищает будущий опыт. Заключая в себе некий творческий горизонт, установка ориентирует либо, наоборот, дезориентирует ученого, приближает его к истине или же отдаляет от нее.

Это свойство установки было замечено уже в древности. В XI песни гомеровской "Одиссеи" ее герой герой сидит у входа в подземный мир и ждет душу Терезия, которая, представ перед ним, должна напиться крови закланного барана и, подкрепившись, обрести дар речи и предсказать будущее. Со всех сторон теснятся души умерших, но Одиссей

едва их замечает. Он отталкивает души, которые приближаются к нему, - даже душу собственной матери - и продолжает ждать одну-единственную. Ту, ради которой он прибыл сюда.

Творец, подобно Одиссею, не видит большей части того, что его окружает. Он проходит мимо множества интересных вещей, потому что поглощен совсем другим. Таков не только рядовой ученый или художник, но и гений, который "гораздо разборчивее и капризнее дилетантов".[17] Гете искал в Падуе книги Палладио и проглядел фрески Джотто, как и в Ассизи, где он пытался найти алтарь Минервы. Мицкевич отыскивал пейзажи, напоминавшие ему Литву, в самых неожиданных местах, зато остальные достопримечательности не видел в упор.

Но и этого мало. Зажатый в тисках своей установки, ученый не просто не замечает того, что его окружает, но даже с поразительным упорством отвергает почти очевидное.

Когда француз Лебан изобрел газовое освещение, ему возражали, что такая лампа не может гореть без фитиля. И лишь через год после его смерти она нашла употребление в Бирмингеме. Доклад Франклина о наблюдениях, на основе которых он сконструировал свой громоотвод, вызвал лишь смех у членов Лондонского королевского общества. Более того, они выступили против опубликования самого этого доклада. Открытие Лавуазье химической структуры воды вызвало бурю протестов. Позицию своих ученых коллег хорошо выразил академик Беме, который заявил, что вещество, считавшееся в течение двух тысяч лет неразложимым элементом, не может обладать сложным устройством. Гальвани, первым обнаруживший явление электричества, встретил вначале одни лишь насмешки. Его издевательски окрестили "танцмейстером лягушек". А Лондонское королевское общество в 1841 году умудрилось отклонить предложение занести на памятную доску имя знаменитого физика Джоуля, одного из тех, кто заложил основы термодинамики.

Такая концептуальная "слепота" иногда проявляется и в откровенно курьезных формах. На протяжении всего XVIII века Парижская академия наук напрочь отвергала факт падения метеоритов, хотя у простых смертных он не вызывал особых сомнений. Даже великий Лавуазье никак не хотел признать возможность такого явления. В одном из своих тру-

---

[17] ***Парандовский Я.*** *Алхимия слова. М., 1972. С. 177.*

дов, посвященном разбору точных данных о падении метеорита, он доказывал, что камни не могут сваливаться с неба.

Но, быть может, наиболее показателен случай с академиком Буйо, которого возмутило само существование фонографа Эдисона. В марте 1878 года, на одном из заседаний Парижской академии наук, когда физик де Мусель, объяснив устройство фонографа, привел его в действие, и тот заговорил, Буйо, преисполненный благородного гнева, бросился к де Муселю, схватил его за грудки и закричал: "Мошенник! Вы думаете, что нас может провести какой-то чревовещатель?" А еще через полгода, на таком же заседании, Буйо, тщательно осмотрев аппарат, подтвердил свой вердикт, патетически заметив: "Невозможно допустить, чтобы ничтожный металл мог воспроизвести благородный звук человеческого голоса". И, по-видимому, он был не так уж и одинок в этой оценке.

Способность установки влиять на ход исследования совсем не случайна. Она коренится в особенностях человеческого мышления. Новые сведения, поступающие в распоряжение ученого, соприкасаются с его сложившимися взглядами и ожиданиями. И от того, насколько их удастся связать друг с другом, зависит итоговый образ объекта.

Установка служит как бы крючком, на который навешиваются факты. Отбираются те из них, которые ассоциируются с прошлым опытом или же укладываются в схему объекта. Даже восприятие его обусловлено не столько четкостью контура, сколько ясностью образа. Глаз улавливает отсутствующие детали, если они даны в образе, но не видит реальных, поскольку те в него не вписываются.

При усвоении новых понятий человеческий ум не столько соотносит их с прототипами, сколько "выводит" из того знания, которое успело стать частью его картины реальности. При этом новая информация тем лучше усваивается им, чем сильнее вера в ее адекватность.[18] Однако эта вера, в свою очередь, больше зависит не от достоверности фактов, а от того, подходят ли они к исходной схеме. Естественно, что самые упрямые и непреклонные факты будут отброшены, если в ней для них не окажется места. Вот почему уже небольшие различия в установках могут повлечь за собой

---

[18] См: PottsG., John M., Kirson D. Incorporating new information into existing world knowledge // Cognitive psychology. 1989. Vol. 21. N3. C.331.

далеко идущие последствия.

В этом смысле весьма интересно отношение Галилея к кеплеровским законам. По крайней мере два из них были заведомо известны ему не позже 1612 года, причем третий закон был сильнейшим аргументом того времени в пользу системы Коперника. Однако Галилей, бывший еще большим пифагорейцем, чем Кеплер, игнорировал их, так как не мог допустить эллиптических орбит.

Эта установка сыграла с Галилеем злую шутку. Она разоружила его перед лицом оппонентов, лишив серьезных козырей. Кто знает, не в ней ли была заключена причина суда над ним?

Принято считать, что Галилей, отстаивая гелиоцентрическую систему, боролся с мракобесием, которое не воспринимало разумных доводов. Но это сильное преувеличение. Не кто иной, как кардинал Беллармин, подготовивший в 1816 году церковный манифест, направленный против Галилея, писал годом раньше в одном из своих писем, что гелиоцентрическая система лучше описывает небесные явления, нежели эксцентрики и эпициклы Птолемея, и для математика такой образ мысли вполне достаточен. Дело было лишь за доказательствами. Если бы они были представлены, то пришлось скорее признаться в недопонимании Библии, нежели отвергнуть теорию Коперника.

Казалось бы, чего проще? Нужно только открыть козыри - и привлечь на свою сторону Беллармина. Однако время шло, а доказательств все не было.

Вначале Галилей делал вид, что не предъявляет убедительных аргументов, так как оппоненты их все равно не поймут. Но затем он опубликовал книгу "Диалог о двух главнейших системах мира - Птолемеевой и Коперниковой". В ней в качестве едва ли не единственного доказательства гелиоцентрической системы Галилей привел абсолютно неверную теорию приливов, вдоволь поиздевавшись над идеей Кеплера о взаимосвязи их с движением Луны. Это, безусловно, ускорило судебную расправу над Галилеем.

Не менее показательна история создания офтальмоскопа. Физиолог Брюкке искал средство для освещения глазного дна, что ему в конце концов и удалось сделать. Но идея о том, что оптические изображения могут быть порождены лучами, отраженными таким же образом от сетчатки, пришла в голову только Гельмгольцу, который готовил доклад о ре-

зультатах, полученных Брюкке. Эта идея выглядит почти очевидной. Однако Брюкке был слишком поглощен своей темой, чтобы заметить то, что лежало на ее периферии.

Но, быть может, наиболее выпукло проявилась роль творческой установки в противоположных трактовках опытов с инвертирующими очками. Идея этих опытов возникла, когда выяснилось, что на сетчатке глаза возникает перевернутое изображение предметов, а "исправляет" его мозг. Надо было установить, что произойдет, если надеть очки, дающие прямое изображение.

Американский психолог Стрэттон, поставивший на себе этот опыт, обнаружил, что мир стоит на голове. Оставалось узнать, перестроится ли механизм зрительного восприятия. На шестой день Стрэттон заметил, что мир возвращается в прежнее состояние. Подождав еще два дня, он прекратил эксперимент, посчитав, что окончательная адаптация к этим очкам - дело времени. Стало быть, зрительное восприятие не зависит от ориентации образа на сетчатке.

Другой американец Эверт, которого не убедили доводы Стрэттона, провел вместе с группой испытуемых в инвертирующих очках целые две недели. Однако никакой адаптации достичь не удавалось. Иногда мир, казалось, становится на ноги, но он был каким-то странным и непривычным.

Эти опыты повторялись многими психологами. Но результаты мало чем отличались друг от друга. Кто-то успевал адаптироваться к новому образу, кто-то - нет. А проблема оставалась.

Ситуация прояснилась, когда у членов еще одной группы испытуемых, которые за месяц хорошо адаптировались к инвертирующим очкам, спросили, какими они видят предметы. Оказалось, что, пока испытуемые об этом не задумывались, изображения казались нормальными. Но, вспоминая свои прежние впечатления, они чувствовали, что теперь предметы перевернуты. Более точный анализ данных Стрэттона и Эверта показал, что и они испытывали нечто подобное. Только Стрэттон объяснял это тем, что адаптация еще не завершена, а Эверт отрицал саму ее возможность.

Такая полярность оценок была обусловлена разными установками. Стрэттона вполне устраивало то, что его восприятие приспособилось к новым условиям. Что же касается Эверта, то для него важнее было то, насколько восприятие в инвертирующих очках совпадает с обычным.

В основе исследовательской установки лежит картина мира, составленная работающим ученым. Она служит тем фоном, на котором развертываются его концептуальные построения. Обладая ценностной интенцией, картина мира задает условия подбора эмпирических данных, их ассимиляции и представления в концептуальной форме. При этом мировоззренческие ценности нередко сами прямо влияют на содержание выводов.

Так, один из главных мотивов, подтолкнувших Кеплера к усовершенствованию небесной механики, было стремление добыть естественное доказательство бытия божия. В центр мировой сферы он поместил бога-отца, богу-сыну отвел место на ее внешней поверхности, святой же дух был выражен у него в равенстве отношений между точкой и поверхностью. В соответствии с его моделью движущие силы планетной системы сосредоточены в божественной энергии Солнца и проистекают из нее. А Галилей, который терпеть не мог астрологии, и слышать не хотел о взаимосвязи приливов и отливов с лунными фазами, хотя это могло быть важным доводом в споре с противниками гелиоцентрической системы. Он отвергал все, что хотя бы косвенно свидетельствовало о влиянии на земные дела небесных тел.

Еще более ярким примером спекулятивных выводов, навязанных принятой картиной мира, является гегелевская диссертация "Об орбитах планет", в которой была предпринята попытка установить формулу распределения планет в Солнечной системе. Сама идея выразить соотношение планетных орбит в виде числового ряда была отнюдь не нова. Еще в 1772 году виттенбергский профессор Тициус в примечании к сочинению Боннэ "Созерцание природы" указывал на существование такой закономерности. Если взять последовательность чисел: 0, 3, 6, 12, 24 и т. д. - и прибавить к каждому из них 4, то получатся числа, которые выражают относительную удаленность планет от Солнца. Хотя этот числовой ряд был не вполне строгим, Тициуса поддержал астроном Бодэ. А после того, как Гершель в 1781 году открыл Уран, который удачно "вписался" в "закон Тициуса", исходя из него, Бодэ стал настаивать на том, что "очередная" планета будет обнаружена в "пустом" пространстве между Марсом и Юпитером. Но, несмотря на все усилия ученых, поиски ее не сразу увенчались успехом.

Гегель с энтузиазмом отнесся к возможности такой формулы. Но, будучи противником всякого эмпиризма, он предпочел умозрительные выкладки, отвечающие его мировоззренческим установкам. Взяв за основу числовую последовательность, сконструированную пифагорейцами, - 1, 2, 3, 4, 9, 16, 27 и т. д., - Гегель заключил, что промежуток между четвертой и пятой планетами не может быть занят, и там ничего не удастся обнаружить.

Свою диссертацию Гегель защищал в августе 1801 года. И, хотя уже 1-го января Пиацци именно между Марсом и Юпитером нашел первую из малых планет - Цереру, - об этом знали немногие. Гегель без тени сомнения убеждал своих оппонентов, что его "закон" столь же незыблем, как и само мироздание. А на возражение одного из членов ученого совета, который, ссылаясь на открытие Пиацци, заявил, что факты напрочь опровергают эту искусственную конструкцию, Гегель невозмутимо ответил: "Тем хуже для фактов!"

Однако картина мира не так уж часто непосредственно проявляет себя в исследовательском материале. Это случается, как правило, при решении общих вопросов, тесно связанных с ее принципами. Обычно же она сказывается на поиске через концептуальный образ предмета, который, будучи сетью, набрасываемой на реальность, несет в себе интенцию ученого. Стремясь втиснуть явления в рамки этого образа, он реализует тем самым свою установку.

Выстроенная ученым картина мира не остается неизменной. С появлением в ней новых элементов усиливается ее влияние на исследовательский материал. А иногда это приводит и к смещению творческих акцентов. То, что вчера казалось не столь важным, выходит на передний план, а та тема, которой посвятил ученый полжизни, вдруг утрачивает свое значение.

Такие крутые перемены в картине мира сопряжены с развитием научного инструментария. Он не является случайной находкой, а возникает как методологическая проекция картины мира. Правда, бывает, что инструментарий изначально привязан к конкретным исследовательским целям, как, скажем, дифференциальное и интегральное исчисление, примененное Ньютоном к анализу движения, а Лейбницем - к задаче о касательных. Но даже тогда он не рождается на голом месте, а вырастает из уже имеющегося арсена-

ла. Причем сама его разработка всегда ориентирована на ту или иную картину мира.

Так, инструментарий, создаваемый математиками, его природа и возможности во многом зависят от того, в рамках какого из двух способов понимания - топологии или абстрактной алгебры - он построен. Топология исходит из непрерывной связи как первичного условия и лишь затем постепенно вводит структурные моменты. В алгебре же, наоборот, все базируется на операциях, а непрерывность (или ее алгебраический суррогат) оказывается результатом логических рассуждений. Эти подходы полярны и вряд ли совместимы даже тогда, когда речь идет об одном и том же объекте. Скажем, алгебраические функции могут быть рассмотрены с обеих позиций. Однако при этом они получат совершенно разные формы.

Научный инструментарий, раз возникнув, органически вплетается в ткань установки. Применяя его, ученый - иногда незаметно для себя - видоизменяет картину мира, приспосабливая ее к задачам исследования. Так, взаимодействуя между собой, картина мира и научный инструментарий сужают спектр ожидаемых результатов.

Но установка не просто ограничивает поле творческого поиска, но и навязывает ему те или иные пути. Задаваемый ею "контур может быть неопределенным, он может быть почти неосязаемым, но именно он определяет наши будущие действия. Конечно, попытки решения могут быть различными, но по существу все они похожи друг на друга, все они лежат внутри этого заранее намеченного (возможно, не вполне сознательно) контура".[19] И это вполне естественно.

Результаты творчества - как теоретические, так и экспериментальные - с самого начала призваны занять "вакантные" места в разрабатываемой гипотезе либо послужить сравнительно точными ответами на поставленные вопросы. Да и методика и техника поиска тоже направлены на получение именно таких выводов, которые согласуются с концептуальной схемой. А иногда и сам ученый специально изменяет исходные установки, приспосабливая их к своим вненаучным целям, чтобы заранее исключить появление неугодных положений и, наоборот, предопределить выведение желаемых утверждений.

---

[19] *Пойа Д. Математическое открытие. М., 1970. С. 248.*

Но как же быть тогда с отнюдь не редкими случаями, когда ученый в конце работы приходит к выводам, которые мало согласуются с предпосылками исследования и даже в той или иной мере им противоречат? Этот коренной поворот к совершенно новым результатам бывает обусловлен имплицитным изменением самой установки ученого. Непреодолимые трудности, с которыми он сталкивается в ходе разработки или обоснования своих концептуальных структур, наталкивают его на мысль об их неадекватности, а возможно, и о несовершенстве применяемого инструментария. Тогда исходные идеи и посылки корректируются, перерабатываются в соответствии с новыми данными, а затем уже переформулированные утверждения доказываются заново.

С чисто внешней точки зрения это выглядит так, как если бы ученый в поисках одних аргументов и формул непосредственно пришел к совсем другим результатам. Создается впечатление, что эти результаты не выводятся из анализа научной проблемы, преломляясь сквозь призму определенной идеи, а являются самостоятельными образованиями, к тому же предшествующими ему во времени. Стало быть, установка ученого не только не оказывает серьезного влияния на итоговые положения, но и сама вынуждена им подчиниться.

Именно к такому заключению относительно коперниканской "революции" пришел Б.С. Грязнов. "Во-первых, - писал он, - Коперник не занимался решением проблемы об устройстве Вселенной, а решал задачу определения точки весеннего равноденствия и причин ее смещения, т. е. задачу старой птолемеевской теории. Во-вторых, утверждение о движении Земли получилось у него как естественное следствие, но следствие промежуточное в ходе решения задачи, т. е. как поризм. Другими словами, возникновение коперниканской теории было независимо от той проблемы, которую она решала. Более того, сама проблема могла быть сформулирована лишь тогда, когда теория (в силу возникновения поризма) была уже создана".[20]

Однако на деле это обстояло несколько иначе. Поначалу Коперник, действительно, всецело оставался в рамках птолемеевой картины мира, стремясь отыскать по просьбе Лате-

---

20 **Грязнов Б. С.** *Логика, рациональность, творчество. М., 1982. С. 116.*

ранского собора причины ошибок, возникавших при определении дня весеннего равноденствия. Но первый же его самостоятельный концептуальный шаг пришел в столкновение с птолемеевской традицией, поскольку имплицитно содержал в себе альтернативный взгляд на мироздание.

Выбрав звезды в качестве неподвижной системы отсчета, Коперник тем самым лишил Землю выделенного, привилегированного статуса. Отсюда произошло и изменение его установки. С одной стороны, потребовался пересмотр основоположений птолемеевой системы в свете этой новой идеи, а с другой - теперь можно было уже "манипулировать" земным шаром, с тем чтобы упорядочить астрономические знания. Тем самым на передний план вышла более фундаментальная проблема строения вселенной, оттеснив на время вопросы церковного календаря.

Пропуская сквозь призму новой точки зрения данные многовековых наблюдений, Коперник заметил, что видимое вращение небесной сферы гораздо проще было бы объяснить, если допустить движение Земли вокруг своей оси. Вернувшись затем к смещению точки весеннего равноденствия и рассмотрев его с принципиально иных (диаметрально противоположных птоломеевским) позиций, он был вынужден постулировать круговое вращение Земли. Так была сформулирована Коперником гелиоцентрическая картина мира.

Таким образом, поризмом может быть не какая-то гипотеза, а тем более резвернутая теория, но лишь точка зрения, разработка которой вызывает переориентацию ученого. А новая установка, в свою очередь, обобщает проблему и требует переработки концептуального материала. Добываемые результаты подводят к решению проблемы и служат строительным материалом новой теории, которая обеспечивает реализацию первоначальной задачи в качестве своего естественного следствия. Это свидетельствует о внутренней инверсии исследовательского плана, превращающей выполнение исходной цели в побочный продукт познавательного процесса.

Научная установка является тем звеном, через которое осуществляется переход от ценностных ориентиров ученого к творческому поиску, от наличного исследовательского материала к новому знанию. Поглощенный ее реализацией, он упускает из виду те связи и опосредствования предмета, которые с ней не стыкуются. Ученый перестает замечать или

прямо отвергает явления, не предусмотренные его картиной мира и не поддающиеся анализу посредством излюбленного им научного инструментария. Поэтому при столкновении различных установок возникают идейные конфликты, которые сопровождаются острой полемикой и непризнанием самых фундаментальных открытий и выдающихся заслуг.

Конечно, это зависит не только от установок, но и во многом от социальных и психологических факторов, нравственного облика ученых, их объективности, дальновидности и даже житейской мудрости. Но в любом случае научная установка выступает как раз тем стержнем, вокруг которого разворачиваются эти коллизии. "Потрясающий факт, - восклицает известный математик П. С. Александров, - никто из великих представителей петербургской школы - ни Чебышев, ни Ляпунов, ни Марков - не признавали Римана, тогда как мы склонны видеть в Римане, может быть, величайшего математика середины XIX века, непосредственного преемника Гаусса". Все современники-математики, за исключением Гаусса, отвергали работы Лобачевского и неевклидовы геометрии в целом. А Остроградский просто смеялся над ним. Да и в других областях творчества нередко встречается такое противостояние гигантов. Брамс не признавал Вагнера, Чайковский - Мусоргского, Толстой - Шекспира.

В чем же дело? Как объяснить слепоту и глухоту гениев к тому, что лежит за пределами их установки?

П. С. Александров совершенно прав, что "дело здесь не в возрастном факторе, а в привычке к определенному кругу идей, к определенному виду математической интуиции, в как бы "инстинктивном отталкивании" от непривычных форм математической творческой мысли". Но затем он неожиданно переводит эту ограниченность в чисто эмоциональную плоскость. "Это, - заключает П. С. Александров, - эмоция непризнания чего-то, "лежащего вне меня", в известном смысле какое-то подсознательное желание заполнить именно своим творчеством данную область деятельности и не допускать существования в этой области чего-то инородного".[21] Тем самым источник противостояния, по существу, отрывается от творческих факторов и сводится к личным амбициям ученых.

---

21 ***Александров П. С.*** *Математические открытия и их восприятие // Научное открытие и его восприятие. М., 1971. С. 71 - 72.*

Однако с таким выводом трудно согласиться. Ученые отвергают чужеродные идеи, идущие вразрез с их мировоззренческой установкой, отнюдь не из духа противоречия или стремления "выдавить" из науки конкурента. Если бы дело обстояло так, вряд ли удалось понять, почему один только Гаусс принял работы Лобачевского, или абсолютно непохожие личности, которые терпеть не могут друг друга, тем не менее, не подвергают ни малейшему сомнению научный вклад своих "врагов".

В действительности источником идейных конфликтов является полярность мировоззренческих установок. Они задают взаимоисключающие концептуальные схемы, так что тот же самый предмет предстает в совершенно разном свете. Будучи преломлен сквозь призму одной из них, он становится почти неузнаваемым для другой. К тому же применяемый при этом инструментарий, да и способ мышления выглядят попросту еретическими. Стоит ли удивляться, что такой подход отторгается носителями противоположной установки?

Риман был типичным интуитивным умом с объемным пространственным мышлением. И его подход вряд ли мог импонировать обладателям "логического критического духа" (Ф. Клейн). Вейерштрасс писал одному из своих учеников Шварцу, что теорию функций надо возводить на прочной алгебраической базе, а метод Римана, использующий "трансцендентные", неверен, несмотря на множество открытых им важнейших свойств алгебраических функций. Но риманов подход не более неверен, чем подход самого Вейерштрасса. Ибо, даже когда функции в явном виде строятся как алгебраические, в основу рассмотрения их коэффициентов кладется континуум комплексных чисел, который алгебраически не анализируем и для алгебраиста не вполне объясним.

Что же касается Гаусса, то его лояльность к неевклидовой геометрии Лобачевского совершенно естественна. Как стало известно из его переписки с Ф. Бойяи, он сам занимался такого рода изысканиями и получил сходные результаты. И лишь боязнь несправедливой критики ("крика беотийцев") помешала ему открыто выступить с построениями новой геометрии.

Влияние установок на стиль мышления настолько велико, что даже по их чисто внешним проявлениям можно обнаружить коренные различия между научными школами. На-

глядным примером является курьезный случай, который произошел несколько десятилетий назад в стенах Физического института им. Лебедева. Выступавший перед молодежной аудиторией Н. Бор на вопрос, как ему удалось создать столь блестящую школу физиков, ответил: "Видимо, потому, что я не боялся признаться своим ученикам, что я дурак". Но Е. М. Лифшиц, который переводил речь Бора, сформулировал его ответ несколько иначе: "Я никогда не стеснялся заявить своим ученикам, что они дураки". Когда в зале раздался смех, Лифшиц, посоветовавшись с Бором, поправился и извинился за случайную оговорку. Однако присутствовавший там П. Л. Капица почти всерьез заметил, что она вполне естественна и выражает принципиальное отличие боровской школы от школы Ландау, к которой принадлежал и сам Лифшиц.

Таким образом, в творческой установке предельно фокусируется, находит острое и концентрированное выражение тематическая мотивация научного творчества. Во-первых, приверженность тематике обретает в установке конкретные очертания, естественно перерастая в творческие приоритеты. А во-вторых, ее эволюция не носит самодовлеющего характера. Она упирается в "вектор" тематического перехода, который отображает динамику научного поиска. В определенном смысле установка является показателем адекватности познавательной интенции ученого, его ориентации в силовом поле знания.

Глава 2

БРЕМЯ МИРСКИХ ОКОВ

О боже, я мог бы замкнуться
в ореховой скорлупе
И считать себя царем
бесконечного пространства.

У. Шекспир. Гамлет

Ученый всегда был вынужден считаться с внешними факторами. Игнорируя их, он ставил под удар не только себя, но и свои замыслы. А сегодня ему и вовсе приходится поступиться своей автономией. Но, впадая в зависимость от среды, да и собственных устремлений, ученый неизбежно бросает тень и на плоды научного творчества.

Это тревожит многих мыслителей. Мотивация извне, подверженность ученого чуждым науке стимулам развеивают миф о гордом одиночке, упорно взбирающемся по кряжистым склонам познания к сияющей вершине истины. Оказывается, и ветры повседневной жизни влияют на выбор его пути, "замутняя" исследовательский дух и искушая его мирскими соблазнами.

В целом спектре взглядов, связанных с мотивами творческих усилий, ясно выделяются два полюса. На одном из них отстаивается независимость ученого от социальных влияний, незапятнанность его внешними привязанностями. А к фундаментальным нормам науки причисляется "незаинтересованность", требующая, чтобы стимуляция ученого "проистекала из поисков истины и ни из каких иных мотивов".[1] На другом полюсе предельно утрируется, выхолащивается научное творчество. Это выражается в словах о том, что "мотивы и видение исследователя, а не правильность его познания

---

[1] **Smokler H.** *The institutional rationality: The complex norms of science // Synthese. 1983. Vol. 57. N 2. P. 137.*

переплетаются с охваченной истиной".[2] Остальные подходы, по сути, пытаются найти компромисс между обоими полюсами.

В чем заключается смысл этих подходов? А в том, что, благодаря им, удается отделить научные результаты от личности ученого и той общественной среды, в которой он пребывает. Если им преследуются исключительно поисковые цели, то он не обязан предвидеть социальный резонанс своего творчества, а тем более нести за него ответственность. Что же касается социальных институтов, то, поскольку у них нет надежных рычагов воздействия на помыслы ученого, то и они заранее оправдываются перед лицом возможных злоупотреблений.

Между тем, под прикрытием этой завесы под контроль берется вся наука, ее ценностная направленность. А сами ученые превращаются в невольных соучастников, испытывая похмелье на чужом пиру. И далеко не всегда и не сразу они способны разгадать свою подлинную роль, не говоря уже о ее последствиях.

Вот почему стремление примирить эти крайности почти бесплодно. И признание всемогущества мотивов, и низведение их до простого сопутствования поиску лишь искажают картину научного творчества. Чтобы понять ценностную установку ученого, нужно разобраться в силах, исходящих от вполне земных светил, которые, притягивая его к себе, определяют предпринимаемые им шаги. А это значит ответить на ряд ключевых вопросов: зависят ли результаты ученого от внешних стимулов? если да, то в какой мере? и, наконец, какова природа их взаимосвязи?

1. Окно в жизнь

Вряд ли кто станет спорить, что простейшей формой включения ученого в социальный контекст является непосредственный заказ. Он как бы прорубает окно в "башне из слоновой кости", в которой обитает ученый, и заставляет его соприкоснуться с жизнью. Предложив ему какую-либо конкретную работу и подкрепив это соответствующей компенсацией - и необязательно материальной, - можно нацелить его

---

[2] **Jaspers K.** *Wahrheit und Wissenschaft. Basel, 1960. S. 18.*

на получение результатов, имеющих сугубо практический смысл. Тогда деятельность ученого не только будет задаваться внешними условиями, но и окажется вовлечена в орбиту человеческих интересов.

Истоки социального заказа лежат в XVIII столетии, когда исследователи только начинали привлекаться к решению сложных практических задач. В отличие от Архимеда, который своими техническими устройствами не столько отвечал на потребности общества, сколько пробуждал, "индуцировал" их, ученые Нового времени прямо откликались на запросы жизни. Причем эти запросы были вполне осознаны и, как правило, четко сформулированы.

Фокусом научных усилий являлась текстильная промышленность, достигшая наибольшего расцвета в Великобритании. В поисках новых щелочей и красителей мануфактуры обратились к химикам, впрочем, как и кожевенники и металлисты, которые вдобавок нуждались и в кислотах.[3] Позже к этой работе подключились и представители других областей знания.

Одной из первых задач, поставленных перед наукой текстильной промышленностью, стала разработка способа отбеливания нижнего белья. Традиционный метод, состоявший в том, чтобы подержать его в прокисшем молоке, а затем просушить на солнце, мало подходил для массового производства, не говоря уже о климате британских островов. И после усиленных экспериментов был найден отбеливатель, давший мощный импульс росту текстильной отрасли.

Другой проблемой, которую пришлось решать исследователям, был разрыв между прядением и ткачеством. Он возник в результате повсеместного использования снующего челнока. Будучи внедрен в 1730 году, этот челнок резко увеличил производительность ткачей и их технические возможности. Неудивительно, что к 1760 году прядильщики оказались неспособны обеспечить их сырьем.

Обеспокоенные этим разрывом, британские промышленники поставили перед специалистами задачу его преодоления. И решение не заставило себя долго ждать. Одна за другой появились "прядильная дженни" (периодического

---

[3] *См.:* ***Mendelsohn E.*** *Knowledge and power in the sciences // Science under scrutiny: The place of history and philosophy of science. Dordrecht, 1983. P. 34.*

действия), "водяная станина", а в 1870 году - и паровая мюль-машина.[4]

Социальный заказ охватывал не только естествоиспытателей и в особенности инженеров. На него держали равнение и гуманитарии. Даже, казалось бы, отвлеченные сферы мысли "привязывались" к тем проблемам, которые будоражили общественность. А сам заказ принимал нередко форму университетского или академического конкурса.

Именно как реакция на подобный конкурс появился знаменитый трактат Ж.-Ж. Руссо о влиянии общественного прогресса на нравственность. Замысел трактата зародился во время одной из прогулок Руссо между Парижем и Венсенном, прерываемых недолгим отдыхом, который обычно заполнялся чтением. Перелистывая свежий номер "Меркьюр де Франс", он обнаружил там конкурсное задание, предложенное Академией в Дижоне. Нужно было разобраться в том, как отразилось развитие наук и искусств на состоянии нравов - улучшило или, наоборот, ухудшило их.

Не успел Руссо дочитать до конца конкурсное задание, как в голове у него началась напряженная работа. По его собственным словам, он вдруг по-иному увидел мир и стал другим человеком. В Венсенн он пришел в крайнем возбуждении, с безумно поблескивающими глазами. Руссо тут же рассказал о случившемся Д.Дидро, и тот убедил его принять участие в конкурсе.

Во второй половине XIX века содержание социального заказа еще больше углубилось. Он уже не просто ангажировал науку, нацеливая ее на решение практических задач, но и ставил перед ней сугубо научные проблемы, тесно связанные с интересами производства и общественной жизни. Так возникли целые отрасли промышленности - и прежде всего электротехническая, - не имевшие мануфактурной предыстории и прямо опиравшиеся на фундамент науки. Промышленность начала обрастать исследовательскими лабораториями, а подготовка специалистов строилась уже не столько на опыте и практических навыках, сколько на знаниях и научном инструментарии.

Наука повернулась лицом к практическим запросам. Были созданы частные институты и фонды поощрения приклад-

---

[4] См.: **Albury D., Schwartz J.** *Partial progress: The politics of science and technology. L., 1982. P. 10.*

ных исследований, и даже при вузах стали появляться центры инженерно-экспериментальных разработок. Получили распространение и "промышленные стипендии", закрепившие эту связь на уровне отдельных ученых. С ними заключались контракты, по которым бизнес оплачивал их издержки, а они, в свою очередь, обязывались информировать своих "патронов" о ходе работ и передать им права на использование готовых результатов.

"Катализатором" этих сдвигов выступила первая мировая война. Она усилила интеграцию инженерно-технической науки с производством и военной практикой. Сугубо прикладной смысл стали приобретать антропология, психология и другие знания о человеке, позволяющие управлять промышленным и армейским персоналом. Все это привело к тому, что к началу 30-х годов социальный заказ пронизывал собой значительную часть науки. Направления и даже темпы исследовательских работ уже напрямую зависели от практических запросов.

Как показал опрос, проведенный в 1928 году среди 600 американских компаний, 52 процента из них постоянно занимались научными поисками, 7 - обладали собственными исследовательскими центрами, а 29 - пользовались услугами сторонних институтов. Через три года уже более 1600 корпораций имели свои лаборатории, персонал которых составлял около 33 тысяч человек. [5] Что же касается расходов на науку, то доля бизнеса в них вдвое превышала государственное участие.

Положение еще более круто изменилось накануне и во время второй мировой войны. Дело, конечно, не в ней самой. Она лишь способствовала интеграционным процессам. А в их основе лежали явления, предвещавшие наступление революционных преобразований в науке. К концу 30-х годов фундаментальная наука проникла в неизведанные глубины микромира, вскрыла тончайшие механизмы наследования, приоткрыла тайну человеческой психики. Параллельно с этим завершилось оформление научно-исследовательских институтов как самостоятельных организационных единиц. Да и окончательная профессионализация науки - превращение ученых в "белых воротничков" промышленности или государственных чиновников - тоже расчистила путь к непос-

---

[5] *См.:* ***Кулькин А. М.*** *Капитализм, наука, политика. М., 1987. С. 55, 59.*

редственному обслуживанию практических интересов. Нагляднее всего это проявилось в Германии, где до прихода к власти фашистов царила академическая свобода, но после принятия в 1933 году закона о гражданской службе она была почти полностью утрачена.

Однако и чувство повышенной опасности, связанное с приближением войны или перипетиями на полях сражений, несомненно, подталкивало события, ускоряло их ход. Ощущалась потребность в полной мобилизации сил и ресурсов, предельном напряжении творческого потенциала. С одной стороны, ученые стремились к максимальной результативности, удовлетворяя нужды военно-промышленного комплекса, а с другой - правительства давали научным институтам и лабораториям колоссальные возможности для реализации намеченных проектов. Стоит ли удивляться, что именно в этот период возникли прямые заказы фундаментальной науке.

В числе первых таких заказов была проблема "флаттера", серьезно тревожившая отечественную авиапромышленность и армию. В ходе обычного полета самолеты неожиданно рассыпались в воздухе. Сбивчивые и противоречивые рассказы пилотов, естественно, мало помогали изучению этого явления. Небезопасные эксперименты, базирующиеся на классических представлениях (скажем, теории резонанса), также не проясняли сути дела, ибо стремительно нараставшие вибрации разрушали машину в течение считанных мгновений.

Это был совершенно новый предмет механических исследований - упругие автоколебания, происходившие от взаимодействия конструкции самолета с обтекавшим ее потоком воздуха. Сложность вопроса и военная угроза требовали немедленных действий, и "флаттером" занялись М. В. Келдыш и его сотрудники. В очень короткий срок они сформулировали основные задачи и наметили пути его моделирования в аэродинамических трубах. Благодаря добытым ими фундаментальным результатам, были созданы методы точного расчета скорости, на которой самолету угрожает "флаттер". А разработка способов его исключения стала логическим завершением всего исследовательского цикла.

Другой заказ был выполнен фундаментальной наукой уже во время второй мировой войны. В целях спасения британских островов от разрушительных ударов с воздуха уче-

ные начали изучать возможности зенитной артиллерии, соединенной с устройством, которое призвано засечь самолеты противника, - радаром или ультравысокочастотными волнами Герца. Однако радарная техника, хоть и обладала собственным теоретическим аппаратом, опиралась в основном на старую радиотехнику, которая рассматривала радар как ответвление теории сообщений. Между тем, чтобы управлять огнем, нужно было научить машину, определяющую упреждение цели, вычислять элементы траектории зенитных снарядов, а также придать ей коммуникативные функции, которые раньше выполнялись людьми. Результатом этих работ стало не только столь необходимое техническое устройство, но и появление целого поколения инженеров нового типа, знакомых с идеей направленного машине сообщения.

Так к концу войны социальный заказ приобрел всеобщий характер, превратившись в универсальное средство управления научной деятельностью. Он подразумевал уже постановку перед наукой не просто индустриальной или жизненной проблемы, а совершенно конкретной темы, подлежавшей комплексной - и прежде всего фундаментальной - проработке. Тем самым осознание отдельными учеными или научным сообществом в целом важнейших практических запросов и их переформулировка в качестве ориентиров творческого поиска стало пронизывать весь строй науки, придавая ей ярко выраженный социальный смысл.

Безусловно, поначалу социальный заказ носит весьма абстрактный характер и нуждается в истолковании с помощью концептуальных структур знания, вплоть до выражения в фундаментальных понятиях, и адаптации к существующему научно-техническому контексту. Объективная возможность его выполнения во многом зависит от уровня готовности научных дисциплин к "освоению" практических задач. Поэтому трудно согласиться с тем, что формулировка технической проблемы "скорее предшествует наблюдениям и анализу и заранее предполагается при их осуществлении".[6]

Речь не о том, что такого не бывает. Как раз наоборот, не так уж редко слишком общие, размытые характеристики запросов направляют исследователей по ложному пути. На-

---

[6] ***Малкей М.*** *Наука и социология знания. М., 1983. С. 201.*

вязывая им узкий, "предзаданный" подход к практической проблеме, эти формулировки обрекают их на неудачу даже при идеальных технических решениях. Тем самым смысл исследовательской работы выхолащивается, а вовлеченные в нее ресурсы оказываются потраченными впустую.

Наглядный пример - автоматическая пулеметная турель (АПТ). Это устройство было создано в 1944 году для установки на британских бомбардировщиках, несших ощутимые потери при ночных бомбежках Германии. Главная проблема состояла в том, что они сбивались еще до того, как их стрелки успевали заметить нападавшие истребители. И специалистам непосредственно - без всякой рефлексии в понятиях боевых условий и технических возможностей самолетов - поручили разработать систему раннего обнаружения и уничтожения воздушных целей.

Английские ученые и инженеры блестяще справились с этой задачей. АПТ была оснащена радиолокационными средствами и гироскопическим прицелом, которые автоматически компенсировали движение самолета. Радар обнаруживал цели далеко за пределами прямой видимости, а информация о них через прицел передавалась на сервосистему, наводившую пулеметы. Стрелку лишь оставалось ждать, пока истребитель окажется на расстоянии поражения, чтобы нажать гашетку.

АПТ хорошо зарекомендовала себя на испытательном полигоне. С ее помощью беспилотные устройства ночью сбивались даже лучше, чем днем при обычной наводке. Поэтому было принято решение начать массовое изготовление АПТ и оснащение ими бомбардировщиков.

Но тут выяснилось, что АПТ вряд ли сможет работать без системы распознавания "свой-чужой" (РСЧ). Из плотности полетов и частоты сближений бомбардировщиков следовало, что, если применять АПТ вслепую, свои самолеты окажутся сбитыми в 400 раз чаще вражеских. А опыт показывал, что эффективность имеющихся РСЧ не превышает 90 процентов. Значит, с их помощью удалось бы лишь сократить число уничтоженных бомбардировщиков до 40. Естественно, никто не пошел на такой самоубийственный шаг.

Не помогло и усовершенствование РСЧ. Используя кодируемые инфракрасные приемники и передатчики, специалисты довели эффективность этой системы до 95 процентов. Однако счет все равно оставался большим (двадцать против

одного) - и не в свою пользу. Правда, отчаянные усилия инженеров позволили добиться 99-процентной эффективности. Но и в этом случае вместе с каждым чужим самолетом пришлось бы уничтожить 4 своих.

Так громадные ресурсы, вложенные в создание АПТ, обернулись системой, которая лишь слегка превосходила обычный прицел. Полностью сняв техническую проблему поражения цели, не успевшей попасть в поле прямой видимости, она вызвала бы катастрофические последствия в реальном бою. И это совершенно естественно.

Практический запрос, представленный в виде научно-технической цели, не имел концептуального наполнения, а потому оставался по ту сторону работ. Он был оторван как от жизненной ситуации (условий реализации), которая только и придает ему смысл, так и уровня знаний и их восприимчивости к нему (возможностей сопряженных с ним устройств и процедур). А ориентир, не интегрированный в исследовательский контекст, слишком обманчив. Он манит к себе, но не показывает, где искать.

Однако это не значит, что превращение социального заказа в научную тему не обходится без готового концептуального аппарата, с помощью которого он должен быть переформулирован, прежде чем кто-то возьмется за его выполнение. Конечно, без помощи ученых трудно адаптировать заказ к сегодняшнему потенциалу знания. Да и вряд ли можно заставить их решать проблему, сама постановка которой исключается всем духом науки. Тем не менее, наивно полагать, что "обращение политики к науке является функцией научного прогресса", а "определение и проблем, и требований бывает предзаданным в категориях и объяснительных понятиях соответствующих дисциплин".[7]

Перевод практического запроса на язык технических параметров носит конструктивный характер. Между ними нет однозначных зависимостей. И в ходе переформулировки заказа в качестве научной проблемы расширяется содержание, и вскрываются источники его выполнения. А полнота и точность удовлетворения запроса зависят не от "предзадан-

---

[7] ***Ван дер Деле В., Вейнгарт П.*** *Сопротивление и восприимчивость науки к внешнему руководству: возникновение новых дисциплин под влиянием научной политики // Научная деятельность: структура и институты. С. 178.*

ности" требований, втискивания их в "прокрустово ложе" научного знания, но скорее от интеллектуального горизонта ученых и логики развития самой науки. Если же интерпретация заказа ограничивается готовыми концептуальными схемами, она почти обречена на неудачу: сценарий удовлетворения запроса разойдется с реальным ходом событий, либо результаты устареют еще до того, как будет выполнен заказ.

В этом смысле весьма показательна история водородной бомбы. Американское правительство "заказало" ее ученым, несмотря на то, что многие из них не желали связываться с ней по этическим соображениям. Среди них были и "отец" атомной бомбы Р. Оппенгеймер, и президент Гарвардского университета Дж. Конант, которые попытались на основе беспристрастного анализа показать техническую бессмысленность этого проекта.

Суть правительственного заказа сводилась к тому, чтобы создать сверхоружие - бомбу, которая одна могла бы опустошить огромную территорию. Главными ограничениями, которые накладывались "заказчиком" на конечный продукт, были экономичность и транспортабельность. А учитывая, что дело разворачивалось на фоне гонки вооружений, нужно было получить преимущество над противником в поражающей силе. Именно из этих факторов исходили Р. Оппенгеймер и Дж. Конант, стремясь преломить этот запрос сквозь призму сложившегося уровня знаний и технических возможностей.

На каждую бомбу требовалось значительное количество редкого и дорогого трития. Поэтому ни одна страна не могла иметь много водородных бомб. Зато мощность их можно было наращивать почти без увеличения стоимости, так как она зависит от дешевого дейтериевого топлива. И, чтобы оправдать вложенные средства, пришлось бы "накачивать" им бомбы до физических пределов.

Однако самолет вряд ли в состоянии поднять такую громадину. Остаются корабль или подводная лодка. А поскольку система береговой обороны противника будет всячески противодействовать нанесению удара, бомбу можно взорвать лишь вдали от берега, разрушая его приливной волной и радиоактивным излучением. Причем с каждым разом точка взрыва окажется все дальше и дальше. И, чтобы сохранить силу поражения, не обойтись без увеличения массы бомбы.

Тем самым возникает порочный круг. Чем крупнее бомба, тем труднее ее доставить, но чем сложнее доставка, тем больше должна быть масса. Так можно прийти в конце концов к водородным бомбам размером с подводную лодку и с тротиловым эквивалентом в тысячи мегатонн ("гигатонным минам"). Однако это уже угроза для всего человечества или, иначе говоря, самоубийство.

Казалось бы, доводы Оппенгеймера и Конанта довольно весомы. Тем не менее, они мало кого убедили, ибо никак не были спроецированы на возможные научно-технические сдвиги. И неудивительно, что жизнь пошла своим путем. Те самые критерии экономичности и транспортабельности, которые позволили Оппенгеймеру и Конанту "забраковать" водородную бомбу, вдруг приобрели иное звучание. Будучи вовлечены в новый контекст знаний и технических возможностей, они, наоборот, повысили интерес к водородной бомбе.

В 1951 году Э. Теллер и Т. Улам разработали практическую конструкцию бомбы, не требующей большого количества трития. Она оказалась достаточно дешевой и несложной в производстве. Тем самым постулат о том, что допустимо иметь лишь немного крупных бомб, оказался под сомнением.

Следующий шаг был сделан в 1954 году. Комиссия под руководством Дж. фон Неймана изучила положение дел в ракетной технике и пришла к выводу, что межконтинентальная баллистическая ракета в состоянии доставить бомбу в любую точку Земли. А поскольку ракета стоит больше, чем бомба, малые размеры становятся предпочтительнее. Так исходный постулат сменяется противоположным: как можно больше небольших бомб.

Как показывает случай с водородной бомбой, социальный заказ прямо не накладывается на меру научного понимания проблем. Наоборот, обычно он переформулируется с помощью новых подходов и специально построенных моделей, заново осмысливающих практический запрос. А то, что большинство заказов все же остается в пределах возможностей науки, объясняется невидимыми нитями, связывающими ее с практикой. Обе они являются лишь двумя ипостасями единого общественного организма, и было бы странным, если запросы одной никак не были сопряжены с восприимчивостью другой.

Во-первых, социальный заказ ориентирует науку на использование собственных "предельных" возможностей, ибо

между ними и мерой их понимания всегда существует "зазор". Во-вторых, выполнение заказа, подкрепленное нужными ресурсами, обогащает внутренний потенциал науки, раздвигает границы ее приложений. И, наконец, в-третьих, даже когда запрос превосходит способности науки к его удовлетворению, она адаптирует требования к контексту знания, корректируя их так, чтобы они могли быть реализованы.

Социальный заказ стал архимедовым рычагом, с помощью которого совершена научно-техническая революция. Сконцентрировав гигантские силы на перспективных направлениях, он обеспечил не только стремительное врастание науки в общественную жизнь, но и прорывы в области фундаментального знания. А переплетясь с научным сознанием, заказ превратился в неотъемлемую часть внутренней мотивации ученого.

Однако эта новая доминанта научно-технического развития тоже подвергается сомнению. В качестве основания приводится прямолинейно трактуемая автономия фундаментальных исследований, их кажущаяся независимость от общественных структур. "Резерв автономии в культуре и институте науки, - полагал, например, Р. Мертон, - означает, что, в отличие от социальных, интеллектуальные критерии рассмотрения действительности и значимости этой работы преступают внешние групповые привязанности".[8] Иными словами, фундаментальная наука не может, оставаясь самой собой, прямо ориентироваться на практические запросы.

Вряд ли кто будет спорить с тем, что именно логика развития науки задает во многом темпы и направления исследовательского творчества. Но ведь и сама она не носит застывшего характера, а будучи встроена в социальный контекст, чутко реагирует на его изменения. И, превратившись в один из приоритетов научного поиска, социальный заказ не мог не стать и "вектором" этой логики.

Почти каждый крупный заказ требует ныне фундаментальных проработок. С их помощью проливается свет на узловые проблемы, не поддающиеся стандартным подходам и сложившемуся инструментарию, отработанной методике и технике экспериментального анализа. Тем самым, казалось бы, абстрактные ветви "чистой" науки, пронизанные запро-

---

[8] **Merton R. K.** *The sociology of science: Theoretical and empirical investigation. Chicago, 1973. P. 134.*

сом, врываются в практическую жизнь, что неизбежно приводит к переустройству их собственных основ.

Так, при совершенствовании форм и методов проектирования ставка поначалу делалась на создание автоматизированных рабочих мест конструктора, способных обеспечить непосредственное обращение к компьютеру и использование терминальных устройств. Исследования, связанные с этой проблемой, с конца 60-х годов развернулись в США, Швеции и ряде других стран, но желаемого эффекта так и не последовало. Они, конечно, подняли общую культуру проектирования, ускорив отдельные операции, однако не привели к каким-либо качественным сдвигам. Оказалось, что без коренного пересмотра самой технологии проектирования, ее фундаментальных предпосылок попросту не обойтись.

Непрерывный рост государственных и других социальных заказов, обращенных к фундаментальной науке, наглядно свидетельствует о ее вовлеченности в практическую жизнь. Она изнутри срастается с обширной системой военных разработок. Во Франции контракты армейских учреждений с научными лабораториями достигают трети общего числа заказов, а в некоторых областях исследований их больше половины. В США представители военно-промышленного комплекса входят в руководство крупнейших университетов, где в основном сосредоточены фундаментальные поиски. Кроме того, они добиваются прямых связей с отдельными учеными, вынуждая их сопрячь свою деятельность с интересами Пентагона. А что касается советской науки, то ее и не нужно было специально интегрировать в оборонную среду. Многие институты и лаборатории изначально были созданы для обслуживания военно-промышленного комплекса.

Такая вовлеченность фундаментальной науки в сферу военных интересов не может не беспокоить как общественность, так и самих ученых. Ее пребывание в жесткой, силовой, авторитарной среде приводит к тому, что теоретические отрасли становятся даже более зависимыми и ангажированными, нежели экспериментальные. Не говоря уже о деформации фронта науки и технического развития, отвлечении серьезных научных сил от разработки более перспективных тем. Так, в числе основных задач, поставленных перед учеными в рамках программы СОИ, были создание микроэлектронных устройств, способных долго функционировать во враждебной космической среде, и выяснение того,

как атмосферные условия могут повлиять на работу датчиков наблюдения стратегической обороны и оружие направленной передачи энергии.

Однако переломить эту тенденцию милитаризации не так-то просто. В отличие от прикладных результатов, которые вполне определенны и привязаны к конкретным целям, фундаментальное знание, как правило, неделимо и может быть подключено к решению многих задач.[9] И потенциальные заказчики, не желая оплачивать чужие интересы, не спешат его финансировать. Поэтому ученым, занимающимся фундаментальными проблемами, неизбежно приходится уповать на богатых дядюшек. А самыми щедрыми из них являются, конечно же, оборонные ведомства.

Оказавшись пристегнутыми к военной колеснице, некоторые ученые пытаются сделать хорошую мину при плохой игре. Они придумывают себе иллюзорное алиби, утверждая, что пользуются обстоятельствами, преследуя собственные цели: "Мы надуваем военных; мы заставляем деньги служить нашим исследованиям".[10] Но они обманываются. Правительства и армии не могут позволить, чтобы столь крупные средства растрачивались впустую. И ученые - вольно или невольно - втягиваются в обслуживание чуждых им интересов и осуществление идей, которых не разделяют. Фундаментальное знание становится практической силой и, однажды возникнув, приобретает собственную инерцию. И работает оно именно на те цели, ради которых и было создано.

2. *Под колпаком-невидимкой*

Социальная ориентация науки превратилась сегодня в одну из доминант ее развития. Это не значит, что прежде ученых мало интересовали окружающие события, и они лишь воплощали замыслы, спонтанно возникавшие в их головах. Однако непредвзятый взгляд на историю науки - особенно с эпохи Возрождения до наших дней - не может не заметить нарастающую тенденцию ее переплетения с жизненнными реалиями, которая все больше становится источником и

---

[9] *См.: Barnes B. About science. Oxford, 1985. P.140.*

[10] *Thuillier P. La révolte des scientifiques // La Recherche. 1973. N 32. P. 209.*

сферой приложения исследовательских результатов.

Сравним, например, три ряда принципиальных открытий, обладавших значительной внутренней аналогией и приведших в конце концов к переворотам в производстве и социальной практике. Причем выберем их так, чтобы временные интервалы между ними не были слишком продолжительными. А для наглядности сведем эти открытия в матрицу.

	Сфера знания		
Характер открытия	Электричество	Электромагнетизм	Ядерная энергетика
Явление	Электрический ток (Гальвани, Вольта), конец 90-х гг. XVIII века	Электромагнитное поле (Максвелл), 60-е гг. XIX века	Нейтрон (Чедвик), 1932 г.
Механизм	Индукция токов с помощью магнитного поля (Фарадей), 30-е гг. XIX века	Распространение в пространстве электромагнитных волн (Герц) 80-е гг. XIX века	Деление атомного ядра (Ган, Мейтнер), 1939 г.
Применение	Электрический генератор (Пачинотти, Сименс) 60-е гг. XIX века	Радиотелеграфия (Попов, Маркони), середина 90-х гг. XIX века	Промышленный атомный реактор (СССР), 1954 г.

В этой матрице охвачена эволюция научных поисков от обнаружения ранее неизвестных объектов - через раскрытие механизма их функционирования - до технического воплощения в конструкции прибора или промышленной установки. Как видно из их хронологического сопоставления, не-

уклонно сокращаются как "расстояния" между элементами одного ряда, так и общие сроки технической реализации открытых явлений. Скажем, с момента, когда было установлено существование электрического тока, до создания генератора прошло чуть больше 60 (30 + 30) лет; с нахождения уравнений электромагнитного поля до возникновения радиотелеграфии - около 35 (свыше 20 + 10) лет; а с "рождения" нейтрона до построения первого в мире промышленного реактора - всего 22 (7 + 15) года, не считая времени, потерянного в связи с концентрацией усилий на создании атомной бомбы.

То же самое относится и к другим областям знания. Так, временной лаг между научным открытием и его воплощением в конкретном устройстве, готовом поступить в промышленную эксплуатацию, составил 112 лет в изобретении фотографии, 56 - телефона, 35 - радио, 15 - радара, 6 - атомной бомбы, 5 - телевизора и т. д. И это несмотря на усложнение объекта исследований, разветвление содержания работ, непрерывный рост привлекаемых ресурсов.

Но в середине XX века эта тенденция естественно переросла в индустриализацию самого научного творчества. Повсеместное внедрение социальных заказов изначально привязало его к внешним интересам, поставило в прямую зависимость от институциональных приоритетов. Началась "финализация" исследований. Их "классический фронт", задаваемый "векторами" тематических переходов, стал отступать на задний план, а вместо него выдвинулись проекты, направленные на осуществление вполне конкретных целей. Наука, все больше сращиваясь с общественным контекстом, оказалась как бы под колпаком, который, будучи почти незаметным для ученых, тем не менее, удерживает их в русле чужих - а иногда и чуждых - ориентиров.

Как же это происходит?

Наука не просто вызывает обновление производства, но и "спаивает" его непосредственно индустриальную часть с исследовательскими структурами. Промышленная деятельность определяется научными результатами, а потому они уже не ограничиваются отдельными фрагментами производственного цикла. Конечно, его наболевшие проблемы и узкие места по-прежнему остаются в фокусе рассмотрения. А в случаях, когда именно в них упирается эффективность производства, они и вовсе приобретают самостоятельную зна-

чимость. Однако на первый план выдвигается изучение всего индустриального процесса как целого - от начала до самого конца. Новшества все больше ориентируются не на изолированные устройства, а на обеспечение высокоприбыльной конечной продукции.

Неудивительно, что происходит слияние прикладных исследований с опытно-конструкторскими разработками. Различие между ними постепенно сводится к функциональным характеристикам. Это находит отражение и в новых, более детализированных типологиях научного поиска, стремящихся учесть изменившуюся ситуацию.

Так, М. Комбарну, наряду с фундаментальными и прикладными работами, выделяет и технические изыскания трех основных видов. К ним относятся собственно технические поиски "средств, требуемых масштабными изменениями", технологическое изучение "ансамблевых структур и соединений материалов, позволяющих решать новые проблемы", и исследования по постановке на промышленную основу, которые нацелены на "поддержание, непрерывное улучшение, проектирование все более совершенного оборудования". Что же касается разработок, то они, по М. Комбарну, призваны "совершенствовать производственную систему, умножать возможности использования механизмов, распространять всю промышленную и естественную продукцию".

Однако введение особого типа технических исследований вряд ли укрепляет барьер между прикладными поисками и опытно-конструкторскими разработками. Скорее наоборот. Оно лишь конкретизирует ту цепочку, которая их соединяет, обеспечивает более плавный переход между ними.

В самом деле, что служит пробным камнем для идентификации научных работ, если они интегрированы в индустриальный контекст? Прежде всего их непосредственно пракическая цель. На что они направлены? Либо на создание идеальных узлов (схем) и экспериментальных моделей - и тогда речь идет о прикладных исследованиях, - либо на изготовление лабораторных образцов и модификацию промышленных процессов - это удел опытно - конструкторских разработок.

Но в реальной исследовательской практике "чистых" форм почти не бывает. Они тесно переплетаются и совершаются единым фронтом, не поддаваясь разложению на от-

дельные компоненты. И попытки провести между ними слишком жесткую грань неизбежно размывают их специфику.

Например, чтобы выделить прикладные исследования на фоне индустриальных, тот же М. Комбарну вынужден представить их в качестве таких работ, которые "выполняются в направлениях, точно соответствующих предвидимым возможностям".[11] Но тут мало что остается от собственно прикладных изысканий. По сути они отождествляются с ориентированными фундаментальными поисками, которые, в свою очередь, утрачивают непосредственную связь с практикой.

Между тем, фундаментальные исследования все теснее смыкаются с прикладными, стремительно врываясь в производство и оказывая решающее воздействие на темпы и направления индустриального прогресса. Например, сотрудники Ленинградского института ядерной физики, изучая условия применения голографии в научных исследованиях, предложили новый способ производства дифракционных решеток, без которых трудно себе представить высокопроизводительную работу десятков тысяч станков. При этом была достигнута гораздо большая (первая против четвертой) степень точности. А в Институте физики высоких энергий в ходе разработки технического проекта ускорительно-накопительного комплекса были созданы в качестве промежуточного результата сверхпроводящие кабели и станки для их изготовления, которыми не располагала промышленность.

Естественно, что представители индустрии сильно заинтересованы в фундаментальной "разведке" и готовы подпитывать ее необходимыми средствами. Мало того, самые дальновидные из них уже сегодня предпочли бы перенести на нее центр тяжести в финансировании науки. И это неслучайно.

На основе статистического анализа громадного массива эмпирических данных специалисты приходят к выводу, что "ориентированная на рост и занятость технологическая политика требует концентрации субсидий в области фундаментальных исследований".[12] Тем самым производство вторгается и в "чистую" науку, существующую, казалось бы, вдали и

---

[11] **Combarnous M.** *Les techniques et la technicité. P., 1984. P. 151- 152.*

[12] **Klodt H.** *Wettlauf um die Zukunft: Technologiepolitik im internationalen Vergleich. Tübingen, 1987. S. 108.*

независимо от практических запросов, и вплотную подбирается к картине мира.

Контакты индустрии с наукой становятся настолько органичными и универсальными, что сами приводят к новым институциональным формам, знаменующим непосредственную индустриализацию научного творчества. С наибольшей интенсивностью это происходит в промышленно развитых странах, где возникают многоступенчатые структуры научно-производственных связей.

Прежде всего, налаживается прямое сотрудничество производства с исследовательскими учреждениями, которое протекает без государственного вмешательства и сопровождается мощной поддержкой проводимых работ. Кроме того, они организуют совместные научно-промышленные центры, призванные обеспечить удовлетворение индустриальных потребностей. Наконец, сами университеты и другие научные институты создают центры по изучению технологического потенциала фундаментальных исследований и его возможного приложения к запросам производства.

"Большая наука" немыслима без гигантских средств, выделяемых ей государственными и частными организациями, и многочисленных исследовательских кадров, которые составляют заметную часть трудовых ресурсов. Величина этой помощи (прямой или косвенной) университетам, научным центрам и лабораториям в конечном счете зависит от того, насколько они способствуют интересам и целям своих спонсоров. Ими регулируется и доступ к информации. Наиболее важные данные попросту утаиваются, несмотря на риск вторичного ущерба от их неопубликования, а некоторые результаты "стерилизуются", чтобы их нельзя было воспроизвести. И чем важнее и перспективнее они с точки зрения практических приложений, тем жестче оберегаются от "посягательств" ученого мира, которые воспринимаются как происки конкурентов.[13]

Таким образом, сама возможность научного труда сегодня зиждется на его подчинении внешним ориентирам. Не говоря уже о направлениях исследований, их продуктивности и ожидаемых результатах. Это во-первых.

---

[13] *См.: **Wesley-Tanascovich I.** Scientific and technological information systems for development // Science, technology and society: Needs, challenges, and limitations. N.Y., 1980. P. 433.*

Во-вторых, дальнейший прогресс науки возможен лишь на индустриальной основе, с широким применением технических устройств и технологических операций. Объемы лабораторных установок и масштабы применяемых энергий в научном эксперименте достигают таких величин, что его материальная база полувековой давности кажется безнадежно устаревшей. В свою очередь, теоретические поиски требуют разветвленной сети для хранения, обработки и передачи информации, высококачественной телематической аппаратуры.

Постепенно наука превращается в сложный, внутренне взаимосвязанный комплекс, вырастающий из фундамента непрерывно погрессирующей индустрии и опоясанный технической инфраструктурой, которая позволяет осуществиться исследовательским замыслам. Питая науку, они не просто "окольцовывают" творческий поиск, но и навязывают ему определенную направленность и динамику. Так что безличный, доведенный до автоматизма процесс достижения результатов становится неким познавательным идеалом, к которому тянутся исследователи и разработчики. Скажем, специалисты фирмы "Боинг" мечтают о том времени, когда будет достаточно задать компьютеру желаемые параметры самолета - и тот сам его сумеет сконструировать без помощи ученых голов.[14] Тем самым научная работа приобретает непосредственно индустриальный характер, а ее возможные плоды заранее включаются в практически ориентированные проекты.

И, в-третьих, сама наука, будучи массовым производством знаний, выступает в качестве одной из областей индустрии. И не какой-нибудь периферийной, мало влияющей на социальное развитие, а ключевой, определяющей его пространство возможностей. Ученые превращаются в обычных работников, влекомых собственными интересами, которые начинают управлять их научным поведением.

Как заметил когда-то Н. Винер, применение атомной бомбы было далеко не случайным. Слишком многим ученым оно оказалось выгодным, позволив им сделать головокружительную карьеру или занять почетное место в общест-

---

*[14] См.: **Митчелл Р. и др.** Компьютеры: прорыв в быстродействие // Бизнес уик. 1992. N4. С. 14.*

венной иерархии. Став рядовыми служащими, включенными в индустрию знаний, они руководствовались в основном личными интересами, сквозь призму которых преломлялись научные и человеческие ценности. А знание для большинства из них было не более чем конечным продуктом их деятельности, благодаря которому они достигали своих целей. Наука интегрировалась в производственный комплекс и оказалась во власти экономических регуляторов.

Научное творчество, индустриализируясь, унифицируется с другими видами промышленной деятельности. Оно "изменяет свою социальную форму, сближаясь с трудом работников производственной сферы. Оставаясь интеллектуальной деятельностью, специально направленной на получение нового знания, научный труд становится производственным по форме и условиям его осуществления, которые оказываются частью условий самого производства, так сказать, "встраиваются" в него. Он оснащается крупномасштабным инструментарием исследования, осуществляется коллективно, вовлекая одновременно в одном месте массу работников и устанавливая разделение функций между ними, и воплощается в материальной продукции".[15] Естественно, в этих же пределах от ученого не зависят ни объективные условия исследовательского творчества, ни выбор тем и направлений, а стало быть, и конечных результатов. Он вынужден работать в существующих лабораториях и научных центрах, с наличными приборами и аппаратурой и добывать такие знания, которые соответствуют поставленным перед ним целям и задачам.

Кажется, что исследователь полностью лишается творческой свободы. Он целиком оказывается в сетях опутавших его социальных интересов и политических целей, довлеющих над ним государственных и частных организаций, под эгидой которых протекает его трудовая деятельность. Однако внешние ориентиры могут обладать сколько-нибудь ясным смыслом и действенностью лишь в условиях относительной свободы творчества, научной и ценностной автономии, когда ученый получает право выбора областей поиска и исследовательских проблем, возможность самостоятельной ориентации на познавательные результаты, которые, с его точки зрения, в наибольшей мере отвечают заказу.

---

[15] ***Фролов И. Т.*** *Перспективы человека. М., 1983. С. 94.*

Если ученый, помимо своей воли, "вмонтирован" в некий безличный механизм, изготавливающий новое знание, и односторонне подчинен чужим интересам и установкам, то можно ли говорить о его мотивации? Что же касается вопроса о применении добытых результатов, то он попросту не встает. Оно происходит как бы само собой, поскольку навязывается познавательным контекстом.

Особенно остро эта проблема была поставлена А. Геленом. "Познавательный процесс, - писал он, - сам является техническим процессом. Взаимоотношения между наукой, техническим приложением и промышленной эксплуатацией давно стали областью характерной суперструктуры, которая, в свою очередь, автоматизирована и этически индифферентна".[16]

Тревога Гелена вполне понятна. И если бы она была предметна, пришлось бы в корне пересмотреть сложившийся образ науки. Но так ли обстоит дело в действительности? Означает ли индустриализация науки, что она превращается в рутинную производственную систему, сводящую созидательную функцию творческой личности к строго регламентированному управлению концептуальными структурами?

Разумеется, нет, хотя у этого беспокойства есть реальная подоплека. Поводом к нему послужило неуклонное сокращение "бескорыстных" исследований. Да и иерархическая организация работ - особенно в отраслевых институтах и промышленных лабораториях - тоже не способствует свободе творчества. Как выяснили специалисты, проследившие судьбу 268 идей в одном из таких учреждений, "хорошие" идеи преобладали среди тех, что не были доведены до сведения вышестоящего начальства. Лишь 7 процентов идей, сообщенных в установленном порядке, достигли статуса официально утвержденного проекта, тогда как "подпольным" идеям это удалось в 38 процентах случаев.[17]

Это и неудивительно. Неформальное общение, которое является главным источником творческих замыслов, если и не подавляется, то все меньше поощряется в научных иерархиях. Тем самым "механизируется" само исследовательское сознание, превращаясь в генератор стандартных

---

[16] **Gehlen A.** *Man in the age of technology. N.Y., 1980. S. 70.*

[17] ***См.: Кара-Мурза С. Г.*** *Проблемы организации научных исследований. М., 1981. С. 159.*

заказных результатов.

Эта тенденция связывается Р. Мертоном с "заражением" научного творчества вирусом социализации, размывающим его извечное предназначение. "Чувство, которое впитывается ученым с самого начала его обучения, - полагал Р. Мертон, - относится к чистоте науки. Наука не должна позволить себе стать подручной идеологии, экономики или государства. По мере того, как чувство чистой науки устраняется, наука становится объектом непосредственного управления со стороны иных институциональных органов, и ее место в обществе становится все более неопределенным".[18]

Но ведь индустриализация научного творчества не отменяет создания нового знания. А по отношению к нему просто немыслимы ни нормативное планирование, ни скрупулезная регламентация, ни тем более прямое принуждение.

Спору нет, в эпоху "большой науки" ученому трудно быть незаинтересованным, отрешенным искателем истины. Но вряд ли стоит, вслед за Дж. Равецом, уподоблять последствия его ангажированности изменениям, которые произошли, когда "независимые производители-ремесленники были вытеснены капиталоемким фабричным производством, применявшим наемный труд". Можно согласиться с ним в том, что "с утратой своей независимости ученый впадает в одну из трех ролей: либо служащего, работающего под контролем начальства; либо кустаря-одиночки, инвестируемого соответствующими органами и существующего на незначительные субсидии; либо подрядчика, руководящего подразделением или учреждением, которые проводят широкомасштабные исследования по контрактам с этими органами".[19] Но нельзя принять то, что ученому отводится пассивная, чисто исполнительская роль "винтика" в отлаженном механизме научной индустрии.

Даже обычный промышленный рабочий, скованный производственными условиями и утвержденными стандартами, обладает некоторой свободой выбора. Именно благодаря ей приобретают смысл квалификация, мастерство и искусство рабочего, в которых выражается его умение пользоваться

---

[18] **Merton R. K.** *The sociology of science. P. 260.*

[19] **Ravetz J. P.** *Scientific knowledge and its social problems. Oxford, 1971. P. 44.*

предоставленным - пусть и узким - диапазоном возможностей. Не говоря уже о том, что он всегда может отказаться от изготовления продукта, таящего в себе социальное зло.

Что же касается ученого, то он гораздо больше свободен в процессе научного творчества. Дело не только в том, что он работает с идеальным миром - гибким и податливым, чутко реагирующим на ход его мысли. Не менее важна принципиальная неопределенность научного творчества, его внутренней динамики и конечных результатов. Их связь с отдельными промышленными установками и технологическими циклами, практическими запросами и социальными интересами многократно опосредована, а потому ученый наделен достаточной автономией, чтобы не просто направлять свое творчество, но и нести за него реальную ответственность.

Как показывает анализ "творческих биографий" конкретных инноваций, исследовательские "цепочки", связывающие их с фундаментальными и прикладными работами, весьма разветвлены. Они неоднозначны и многомерны и носят нелинейный характер. А стало быть, ученому остается исключительно широкое поле выбора не только в построении картины мира, но даже в ее приложении к практическим запросам и выполнении социальных заказов.

Правда, это, на первый взгляд, противоречит результатам программы "HINDSIGHT", развернутой по поручению министерства обороны США, которым, начиная с 60-х годов, финансировались многие отрасли американской науки. Замысел военного ведомства состоял в том, чтобы выяснить, насколько окупаются его вложения в науку и технологию. В соответствии с ним и была предпринята попытка оценить вклад научных исследований в разработку 20 систем вооружений.

Специалисты начали с того, что определили 686 инновативных идей, серьезно повлиявших на конечные результаты. В ходе работы было установлено, что эти идеи в основном обязаны своим существованием техническим разработкам. Лишь в 10 процентах случаев важную роль сыграли научные исследования, а "ненаправленных" среди них оказалось еще меньше.[20]

Может сложиться впечатление, что между научными работами возникла пропасть. Фундаментальные исследования

---

[20] *См.: **Yearley S.** Science, technology and social change. L., 1988. P. 166.*

вроде бы свободны от греха ангажированности, но почти не влияют на удовлетворение практических запросов. А технические разработки напрямую их обслуживают, зато в них выбор ученого сведен к минимуму, ибо они жестко ограничиваются внешними целями. Словом, как ни крути, правы и А. Гелен, и Р. Мертон - только один из них в отношении опытно-конструкторских разработок, а другой - фундаментального поиска.

Однако это не так. И уже следующая программа (TRACES), выполненная исследовательской группой Иллинойского университета, привела к противоположным результатам. Причем они оказались еще более скрупулезными.

Анализу были подвергнуты 5 инноваций (готовых изделий), которые имели неоспоримую экономическую (рыночную) ценность, например, противозачаточные таблетки. В качестве рабочей модели исследовательская группа приняла, что "история" каждого изделия состоит из троякого ряда событий: "любопытствующих" поисков, ориентированных исследований и разработок. Эти события были объединены в блоки и "нанизаны" на дисциплинарную структуру науки. В итоге история того или иного новшества оказалась составлена из тех событий, которые внесли очевидный вклад в его создание.

В ходе выполнения программы TRACES выяснилось, что к 33 из этих событий привели "любопытствующие" исследования (63,5 процента). Ориентированные поиски вызвали 15 событий (28,8 процента). И лишь 4 из них (7,7 процента) были обязаны своим появлением специальным разработкам, непосредственно нацеленным на новое изделие.[21]

В чем же дело? Почему изучение одной и той же проблемы, развернутое с небольшим интервалом времени двумя группами ученых, дало несовместимые плоды? И какие из них ближе к истине?

Частично разброс в результатах объясняется характером запросов, в ответ на которые проводились эти работы. Министерству обороны было важно сделать упор на прикладных и опытно-конструкторских разработках. Ведь именно они составляют главный предмет его забот. Что же каса-

---

[21] См.: **Gibbons M.** *Is science industrially relevant? The interaction between science and technology // Science, technology and society today. Manchester, 1984. P. 104.*

ется программы TRACES, то она была инициирована Национальным научным фондом (ННФ) США, контролирующим правительственные средства, направляемые на невоенные исследования (кроме медицинских), сразу же после обнародования промежуточного доклада по "HINDSIGHT". Неудивительно, что исследовательская группа стремилась "реабилитировать" роль фундаментальной "разведки", приоритетной для ННФ.

Однако ограничиться этим - значит дискредитировать обе работы, которые, несмотря ни на что, были обоснованы на широком историческом, фактическом и статистическом материале. И если какая-то из них и является заблуждением, то его основания лежат гораздо глубже простых человеческих пристрастий. Во всяком случае ангажированность ученых должна была как-то выразиться в их исследовательских подходах.

Начнем с того, что группа TRACES рассматривала изделия, ориентированные на свободный рынок. Потенциал их новизны был очень высок, а потому они изначально могли опираться лишь на серьезную фундаментальную проработку. Иное дело - вооружения, которые изучались в рамках программы "HINDSIGHT". Они создавались по спецификации, разработанной в недрах Министерства обороны США, и это уже само по себе ставило пределы фундаментальному зондажу.

Кроме того, если изделия, с которыми имела дело программа TRACES, были принципиальными инновациями, практически не имевшими прямых аналогов, то группа "HINDSIGHT" в основном занималась системами, представлявшими собой усовершенствование существовавших вооружений. И вполне естественно, что она не обнаружила особого вклада фундаментальных исследований в интересовавшие ее поекты. Если же обратиться, например, к программе СОИ, ориентированной на прорывы в области военных технологий, можно убедиться, насколько велика в ней роль фундаментальной науки.

Наконец, ретроспектива группы "HINDSIGHT" охватывала весьма незначительный срок - всего несколько лет. А ведь последствия и влияние фундаментальных результатов на развитие знания и научной практики носят долговременный характер. Чтобы развернуться во весь рост, им нужно обычно не одно десятилетие. И если бы группа бросила

взгляд и на более отдаленные события, она наверняка установила их родство с теми системами, которые ею изучались. Что и было продемонстрировано, когда специалисты, выполнявшие проект TRACES, охватили 50-летний исторический период.

Выводы программы TRACES были подтверждены результатами еще одной работы, проведенной в середине 60-х годов Национальной академией наук США. В центре ее внимания оказались публикации, сообщавшие о практически направленных открытиях в области химии. Причем идеи, лежавшие в их основе, отслеживались по ссылкам на первоисточники.

Для аналитического изучения были отобраны материалы, связанные с 16 различными промышленными открытиями. В совокупности в них содержалось 240 ссылок. Из них 65 процентов затрагивали исследования, выполненные в университетах, и 31 процент - индустриальные разработки. А если взять источники, откуда извлекалась необходимая информация, 67 процентов ссылок относились к теоретическим журналам и книгам, 22 процента - к приложениям, выпускаемым научными журналами, и лишь 10 - к патентам.[22] Все это убедительно свидетельствует о непосредственной включенности фундаментальных исследований в социально-практический контекст. Даже если отбросить случаи, когда они проводятся в рамках проектов, нацеленных на решение индустриальных или военных проблем, нельзя не заметить, что именно фундаментальное знание "заряжает" прикладные разработки. И, задавая их интенцию, оно в каком-то смысле предопределяет диапазон и природу возможных результатов.

Но индустриализация научной работы не значит, что она выхолащивается и превращается в рутинную процедуру. Не говоря уже о том, что ученому вовсе не навязываются исследовательские темы. "Цепочка", соединяющая фундаментальные идеи с практически значимыми инновациями, обладает большим числом степеней свободы и оставляет ему такое поле выбора, которое вполне достаточно для проявления творческих способностей и самоутверждения в научном ми-

---

22 **См.: Зеевельд В., Энцинг К.** *Стратегическая оборонная инициатива: Технологический прорыв или экономическая авантюра? М., 1989. С. 181.*

ре.

К тому же жесткие требования к ученому отнюдь не исчерпывают всех мотивационных средств. Не являются они и самыми действенными. Куда больший эффект можно получить, если дать ему шанс самостоятельно оценить практические нужды и сформулировать научные задачи, требующие решения. Тогда индустриализация науки перестанет быть чисто внешним фактором, ограничивающим ученого, и превратится в стимул его творческой деятельности.

Но все ли опасности устранены в реальной жизни науки? Вряд ли. С увеличением социальных заказов и тотальной индустриализацией науки отдельный ученый все больше утрачивает нити управления научным поиском, не говоря уже о применении его результатов. Слишком многое в этих условиях зависит от ценностей и установок тех институций, в которых протекает исследовательская деятельность.

Наука органически встроена в силовое поле общества, подчинена его ориентирам и устремлениям и, отзываясь на коллизии, маневрирует своим фронтом. Поэтому самому ученому трудно пресечь ее недопустимые - подчас бесчеловечные - приложения. Не по силам ему и регулировать ценностные интенции науки. Как профессионал он вынужден действовать в соответствии с целями тех институций, которым он служит. Иначе неизбежно пострадают и его собственные интересы.

Эта дуализация ученого вызывает внутреннее напряжение его личности. Он разрывается между должностными обязанностями и гражданским долгом, не умея их примирить. И если ученый остается глух к человеческим ценностям, то не потому, что, как думает, например, Дж. Хаберер, плохо осведомлен об их несовместимости с его деятельностью.[23] Просто она для него оказывается в конце концов важнее, чем гражданские мотивы. И тут, по-видимому, не обойтись без переустройства организационного фундамента науки, гуманизации самой научной политики. Единственное, что остается в полной власти ученого - это его совесть. И она должна быть начеку, чтобы не породить чудовище подобно Франкенштейну.

---

*23 **См.: Haberer J.** Politicalization in science // Science. 1972.Vol. 178. N 4062. P. 721.*

3. Дыхание времени

Социализация и индустриализация науки резко усиливают влияние на ученого культурного фона, на котором он творит. Если раньше - по крайней мере в своем воображении - ученый мог уединиться в исследовательском мире как "башне из слоновой кости" и отвлечься от окружающей жизни, господствующих в ней идей и воззрений, от собственных нужд и переживаний, то теперь уже - в силу сращивания научного труда с разными видами непосредственно общественной деятельности - ему от них никуда не деться. Он изначально нацеливается на решение практических задач, выражающих потребности эпохи, на воплощение в своем творчестве культурных традиций, на учет общественного мнения и даже политической конъюнктуры.

Иное звучание приобретает и гармонизация личностных полюсов ученого - как исследователя и как гражданина. В прежние времена их единство обеспечивалось возможностью его самовыражения в качестве исследователя. А гражданская позиция лучше всего проступала в научном творчестве. Собственно говоря, звание ученого само по себе и было главным залогом его авторитета в обществе.

Показателен случай, происшедший в Германии на излете прошлого столетия. Профессор Гейдельбергского университета Куно Фишер был потревожен шумом, который производили рабочие, мостившие булыжниками улицу перед его домом. Возмущенный профессор, только что получивший приглашение занять кафедру в Берлине, открыл окно и крикнул рабочим: "Немедленно прекратите, иначе я приму предложение Берлинского университета". Услышав это, десятник бросился разыскивать бургомистра, а тот, посоветовавшись с архитектором города, решил отложить ремонт мостовой до начала каникул.

Сегодня эта история кажется забавным курьезом, и трудно себе представить, чтобы власти так пеклись об ученом. Зато почти каждый шаг его сопряжен с гражданским выбором, который, в свою очередь, поддерживается и оплодотворяется научным творчеством. Он вынужден прислушиваться к дыханию времени, к той жизни, которая бурлит за окнами и втягивает его в свой водоворот. А иногда, не выдерживая бремени, которое на него обрушивает жизнь, ученый

оставляет исследовательский мир и начинает "функционировать" в науке или вовсе покидает ее.

Что же такое культурный фон?

В каждом сообществе в тот или иной исторический период складываются "универсальные" - относительно устойчивые и присущие большинству его членов - формы взаимодействия с окружающим миром. Усваиваясь познающими субъектами, они, тем не менее, остаются чем-то трансцендентным, находящимся по ту сторону их личности, духовным фундаментом, на котором зиждется индивидуальность отдельного человека. Подобно эфиру пронизывая творческие установки, эти формы создают духовную общность современников.

В основе культурного фона лежат архетипы - идеи-символы, формирующие поле общения и язык для описания окружающих явлений. Они являются образами, "которые происходят из a priori, то есть вследствие наследования, существующих основ бессознательного духа", или "если выразиться по Канту", ноуменами образов, которые "интуиция воспринимает и проявляет в восприятии".[24] Срабатывая подсознательно, "по умолчании", архетипы образуют скрытые предпосылки, на которых строится картина мира.

Если, например, спросить у дикаря Океании, почему солнце опускается в море, тот скорее всего ответит, что оно хочет вернуться в свое гнездо. Можно, конечно, попытаться навести его на другие версии. Но он в любом случае будет исходить из того, что солнце - это большая красная птица.

Но это не привилегия одних лишь дикарей. Научная мысль тоже зиждется на архетипах. Конечно, ее архетипы - не сгустки повседневного опыта. Они сопряжены скорее с его картиной, с осмыслением в понятиях этих опытных фигур. Однако и научные архетипы представляют собой безусловно принимаемое концептуальное наследство, руководящие образы, "сокровеннейшая сущность которых недоступна опыту" (К. Юнг). И в этом смысле они не менее бессознательны и некритичны, чем архетипы первобытных людей.

Одним из таких архетипов было, например, уподобление птиц рыбам и потому отнесение их к холоднокровным животным. Этот взгляд, который, начиная с IV века, отстаивался

---

24 *Юнг К. Г. Психологические типы. М., 1922. С. 83.*

многими учеными, подкреплялся авторитетом Библии. Согласно книге "Бытие", в пятый день творения Бог повелел водам произвести на свет птиц и рыб, летающих под твердью небесной. Именно этим и объяснялась возможность потреблять мясо птиц в качестве постной пищи. И, как ни развивалась научная мысль, она не могла полностью оторваться от библейского образа. Даже тогда, когда под давлением фактов пришлось признать различия между птицами и рыбами, это не коснулось водоплавающих птиц. И, чтобы доказать их родство с рыбами, придумывались самые хитроумные теории, порой граничившие с бредом.

По одной из таких теорий, морские гуси возникают из почек деревьев, растущих на берегу. Достигнув определенных размеров, растения превращаются в птиц и падают в воду, где они и проводят свою жизнь. Эта версия продержалась несколько столетий, хотя ряд серьезных ученых - и среди них Альберт Великий - выступал против нее. А затем ее сменила другая, гласившая, что гуси происходят из сока гниющих деревьев, растущих в воде. Но апофеозом этих теорий стало учение о том, что морские гуси выходят из раковины. Уже в XVII веке Михаэль Майер, лейб-медик Рудольфа II, утверждал, будто сам видел, как в раковине развивается зародыш птицы, ее клюв, глаза, ноги, крылья и зачатки перьев. По его мнению, особенно влияли на рост этой породы гусей смола ели и растущие на ней водоросли. А сэр Роберт Мори, чей доклад был опубликован в "Отчете Лондонского королевского общества за 1677 - 1678 год", и вовсе заявлял, что он находил вполне развившуюся птичку в каждой утиной раковине.

Из архетипов вырастает ментальность, выражающая способ отношения к явлениям и истолкования их смысла. Она, как сеть, набрасывается на реальность, укладывая ее в "проскрустово ложе" архетипов. Ментальность управляет ходом мысли даже тогда, когда она кажется со стороны просто нелепой, переворачивающей все с ног на голову.

Так, служитель культа Гершанович из романа И. Эренбурга "Бурная жизнь Лазика Ройтшванеца", доказывая неподвижность Земли и вращение вокруг нее Солнца, ссылался на то, что иначе не удалось бы вручить женщине разводное письмо. Ведь в Талмуде сказано, что это можно делать, только не передвигаясь. Гершановичу трудно понять гелиоцентрическую картину мира, ибо она нарушала логику его ментальности.

Да что Гершанович? Факт вращения Земли отрицали и ученые мужи. Не только Платон, Архимед, Гиппарх или Птолемей. И после Коперника, Кеплера, Галилея и Ньютона не раз раздавались голоса в пользу геоцентризма. Так, в 1806 году Мерсье в одном из своих сочинений писал, что никогда не поверит, будто Земля вращается вокруг своей оси, подобно каплуну на вертеле.

Наконец, свою динамику культурный фон приобретает благодаря традициям. Уходя корнями в прошлое, они обеспечивают связь времен и позволяют ассимилировать полученное наследие. Ибо - как писал в стихотворении "Жизнь - плебейская блажь" Готфрид Бенн -

Веру надо ваять.
Лишь от прежних кумиров -
Их из ветоши вырыв -
Вера может зачать.

Традиции представляют собой доведенный до автоматизма слой внутренней культуры человека, на который нанизывается новое, непривычное. Они носят дискретный характер, группируясь вокруг мемов (от латинского слова "memento" - напоминание), которые являются "квантами" культурного поведения.[25] Подобно генам, определяющим пространство внутренней жизни организма, мемы задают культурное поле, в котором формируются творческие интенции, закрепляемые в традициях.

При этом неважно, насколько верны эти традиции. Главное в том, что благодаря им достигается взаимопонимание. Герой того же романа И. Эренбурга, стараясь разобраться в смысле окружающей его жизни, сокрушается:" Евреи обязаны радоваться исходу из Египта, хотя, может быть, они именно хотят теперь попасть в этот потерянный Египет, они радуются, потому что таков закон; они едят толченые орехи, и они пьют вино". Но ведь именно радость исхода создает эмоциональный фон еврейства, его возвращения к самому себе. Так что, отказавшись от этой традиции, евреям пришлось бы отречься и от своей культурной идентичности.

Научное творчество испытывает мощное влияние культурного фона. Прежде всего он является почвой, в которой вызревают идеи и замыслы. Далее, культурный фон служит

---

[25] *См.: **Аллен Дж., Нельсон М.** Космические биосферы. М., 1991. С. 64.*

интерьером поиска, его жизненной средой. Наконец, именно в нем ученый видит источник смысла своей деятельности, надеясь, что ее плоды тоже станут частью этого культурного фона.

Так, открытие У. Томсоном второго начала термодинамики было не просто соединением идей превращения энергии и теплопроводности с помощью цикла Карно. Оно во многом было откликом на культурные запросы того времени. Ведь Томсон обобщил этот принцип, распространив его на всю вселенную, в которой неизбежно деградирует механическая энергия. А эта мысль была не чем иным, как эхом древних архетипов, которые переживали тогда свое второе рождение.

Дж. Дж. Томсон, отличавшийся довольно свободным образом мысли, был в числе немногих, кто сразу оценил эйнштейновскую теорию относительности и ее далеко идущие следствия. Но, чтобы примирить ее с впитанным им культурным фоном, он вынужден был трактовать ее не как систему новых принципов, а всего лишь как внутреннее свойство максвелловских уравнений электромагнитного поля. Томсон продолжал считать эфир той средой, в которой развертываются явления электромагнетизма. Что же касается квантовой теории, то он ее отвергал до тех пор, пока его сын не подтвердил экпериментально волновой характер движения электрона.

Еще один реформатор науки - Дирак - тоже долго находился в тисках культурного фона, не рискуя сделать решающий шаг. Так как были известны всего два вида электричества - положительное и отрицательное, - протонов и электронов вполне хватало для его объяснения. Дирак, по его собственным словам, не посмел постулировать новую частицу и решил, что открытая им "дырка" - это не что иное, как протон. Он отлично знал о разнице в массах электронов и протонов и, чтобы свести концы с концами, предпочел "компенсировать" ее с помощью кулоновского взаимодействия, изменяющего массу покоя "дырки".

Культурный фон задает пространство творческой мысли. Им обусловливается диапазон альтернативных источников, которые могут быть претворены ученым в своем исследовании. Да и средства, с помощью которых выражаются полученные результаты, тоже "окрашиваются" в тона культурного

фона. Это наглядно показано Г. Гачевым в его анализе национальных "логик".[26]

Казалось бы, и Кант, и Лаплас были заняты решением одной и той же проблемы - происхождения нашей планетной системы. Да и духовные корни, связанные с античной наукой, не могли не роднить их. Однако результат у них получился далеко не одинаковый.

По Канту, мир возник из туманностей и рассеянных твердых частиц, которые в пустоте сбивались в уплотненные тела под влиянием сил притяжения и отталкивания. Зато Лаплас "произвел" Вселенную из жидкости, разлитой в пространстве и способной равномерно передавать силу давления путем сжатия и конденсации. Французский ум опирался на телесно-практические чувства, плотность и насыщенность жизни, тогда как немецкий - тяготел к абстракциям, связанным со зрением, слухом и другими "теоретическими" чувствами.

Не менее убедительно и сопоставление работ Гете ("Метаморфоза растений") и Тимирязева ("Жизнь растения"). Гете отдает предпочтение структуре растения, прослеживая смену его форм и "самопостроение". А для Тимирязева важнее "душа" растения, его "диалог" и обмен веществ с внешней средой. Если Гете - по германской традиции - привлекают морфология, целостность и законченность растения, то Тимирязев как представитель российской культуры больше занят физиологией, живым процессом его существования, незавершенностью и открытостью растения окружающему миру.

В этом "метафорическом априоризме" выражаются силовые линии культурного фона. Они не только несут в себе некую интенцию, творческий заряд, направляя деятельность ученого, но и ставят определенные барьеры для его восприятия, понимания и истолкования происходящих явлений. Все, что не вписывается в культурный фон, может быть признано неадекватным, ложным или даже вовсе несуществующим.

Когда в XVIII столетии просвещенные китайцы услыхали от иезуитов о триумфе европейской науки, они не могли скрыть своей иронии. Вера в то, что природа следует прос-

---

[26] *См.: **Гачев Г.** Книга удивлений, или Естествознание глазами гуманитария, или Образы в науке. М., 1991. С. 23 - 25.*

тым законам, доступным для человеческого разума, казалась им неимоверной антропоцентрической глупостью. По китайской традиции, мир пребывает в спонтанной гармонии, которая не нуждается во внешнем источнике. И если бы он и подчинялся каким-то законам, то их не сумел бы постичь не только человек, но и сам бог.

Может создаться впечатление, что культурный фон предопределяет содержание научного творчества, а значит, и его результатов. Тогда он становится неким жерновом, перемалывающим поступающий материал, трансцендирующим чисто эмпирические данные и встраивающим их в общую картину мира. Именно так представляется дело Гелену, который сводит претворение культурного фона в знании к своего рода безличному механизму.

"Противоестественный эффект, вызванный неевклидовыми пространствами и трехзначной логикой, равно как и полотнами Пикассо, - писал Гелен, - есть предзаданный эффект. Так же, как в случае решения технической проблемы, они являются продуктами бессознательной логики. Хитроумное, искушенное сознание воображает себя ответственным за процесс, но на деле процесс сам использует это сознание и неудержимо толкает его вперед".[27]

Но это, конечно же, явное преувеличение. Абсолютизация роли культурного фона в научном творчестве выхолащивает его человеческий смысл. В таком одномерном "жизненном пространстве", в котором действуют жесткие механизмы, практически исключена обратная связь. Однако в действительности ученый гораздо более свободен в своем выборе культурных источников и даже умудряется вырваться за рамки самого фона. В противном случае исследовательские прорывы были бы просто невозможны.

Любая эпоха в науке весьма неоднородна. По сути она представляет собой суперпозицию нескольких эпох. Одни ветви науки, соприкасающиеся с передовой линией исследований, прорываются в будущее, зарождая семена ее переустройства. Другие, наоборот, застывают на классическом уровне, почти не испытывая влияния происходящих в ней "тектонических сдвигов". А между ними лежит вереница промежуточных форм, причудливо сочетающих последние от-

---

[27] **Gehlen A.** *Man in the age of technology. P. 30.*

крытия с традиционными концептуальными моделями.[28] Поэтому содержание научной эпохи определяется равнодействующей линией, итоговым вектором ее "интерференционной" картины.

Не является монолитом и культурный фон. Он не требует унификации творческих установок. Культурный фон достаточно "размыт", чтобы позволить ученому варьировать источники в поисках решения своих проблем. Зачастую в недрах культурного фона схватываются полярные тенденции, раскалывая его жесткий каркас и высвобождая поле для исследовательского маневра. В этом каркасе возникают трещины, в которые проникает чужеродный материал и, ассимилируясь с культурным фоном, сам превращается в "регулятор" творческого поиска.

Так, европейские ученые эпохи Возрождения, начавшие применять разум к изучению природы, больно задели христианскую традицию, по которой явления - это не что иное, как плод божественного промысла. Стремление найти простые законы, управляющие ходом вещей, выглядело для средневековой ментальности недопустимым кощунством. Да и само беспристрастное исследование не могло не считаться предосудительным занятием.

Однако в европейском сознании была и культурная начинка античности. А в соответствии с ней в основе явлений лежат математические принципы. Ибо в природе реализован некий идеальный план. И, разобравшись в нем, можно понять формы ее существования.

Это столкновение двух, на первый взгляд, взаимоисключающих культурных линий оказалось спасительным для европейской науки. Их удалось не только совместить, но и сделать первокирпичиками новой ментальности. Да, бог сотворил мир, и в нем царит божественный промысел. Но этот план творения был основан на простых, математически выразимых соотношениях. Недаром сказано в Священном писании, что все создано богом сообразно мере, числу и весу. Вот почему математика - это и есть тот язык, на котором написана книга природы.

Человек проникает туда, откуда бог смотрит на мир. Вос-

---

[28] См.: **Jannière A.** *Qu'est-ce que la modernité? // Etudes. 1990. T. 272. N 5. P.508 - 509.*

станавливая божественный план, он постигает законы бытия, принципы, которым подчиняются явления. А потому научное творчество есть не что иное, как религиозное искание. Ученые священнодействуют, раскрывая загадки природы.

Разумеется, культурный фон отторгает все, что в него не вписывается. Но открытия в науке обычно и не подаются как явный вызов ее культуре. Даже самые парадоксальные из них, вроде коперниканской системы мира, появляются как обобщение имеющихся знаний и втискиваются в привычную культурную оболочку. Ученый инстинктивно приспосабливается к "силовым линиям" культурного фона, по инерции следуя его нормам и стандартам. Иначе научное сообщество непременно отвергло бы притязания "выскочки", попирающего традицию. А его результаты остались бы на периферии науки как фантомы творческого сознания.

Именно это случилось, например, с выводом точечных групп симметрии кристаллических многогранников, полученным И. Гесселем в конце 20-х годов XIX века. Несмотря на то, что его результаты носили полный и исчерпывающий характер, а повторивший их спустя почти 40 лет профессор Артиллерийской академии в Петербурге генерал А. В. Гадолин приобрел "бессмертное имя", гесселевская "Кристаллофизика", в которой тот развернул все простые и сложные элементы симметрии, лишь в конце столетия - благодаря кристаллографу Л. Зонке и В. Оствальду, переиздавшему ее в своей серии "Классики точных наук", - стала достоянием научной общественности. Но ведь Гессель был не безвестным одиночкой, работавшим вне научных институций, а известным профессором минералогии, технологии и пробирного искусства из Марбурга - центра немецкой горной промышленности.

Как же мог проглядеть ученый мир столь выдающееся открытие?

Пытаясь объяснить "выпадение" Гесселя из истории кристаллографии, чаще всего ссылаются на внешние факторы, затруднившие доступ к его труду. Это и малотиражность издания, и его несамостоятельность (оно было специальным разделом "Физического словаря" Гелера), и множество опечаток, и тяжелый язык, и даже выдуманная Гесселем и малопонятная для других номенклатура. Однако в 1862 г. - после выхода в свет "Исследования о многогранниках симметричной формы" профессора прикладной математики Лионского

университета О. Браве, где также раскрывались группы симметрии кристаллов, - Гессель снова заявил о своем приоритете. Он опубликовал брошюру, в которой не просто показал ошибку своего конкурента, пропустившего сложные элементы, но и повторно изложил вывод 32 групп симметрии, причем с использованием общепринятой терминологии и символики. Но и это не помогло. Его работа, как и прежде, осталась без отклика.

Можно, конечно, сетовать на непрезентабельность заглавия или неудачное посвящение. Однако это вряд ли позволит понять, почему ученый мир столь упорно игнорировал притязания Гесселя. Причина лежит скорее в культурной плоскости. Во-первых, минералоги, которые в основном и занимались кристаллографией, с трудом воспринимали идеи, имевшие математическую природу. Во-вторых, Гессель не столько следовал логике накопленного знания о кристаллах, сколько навязывал ему некий каркас, перестраивая его "на основе общего учения собственно о фигурах". И, наконец, в-третьих, он открыто претендовал не меньше, чем на концептуальный переворот и расстановку приоритетов среди "важнейших работ и методов других кристаллографов". Все это вместе и составило "начинку" того вызова, который был брошен Гесселем научному сообществу. Стоит ли удивляться, что оно предпочло его не заметить?

Что же касается гелиоцентрической модели Коперника, то она, вопреки распространенному мнению, отнюдь не была революцией во взглядах на мироздание. Если бы Коперник действительно совершил то, что ему приписывают, а именно - представил картину мира, несовместимую с господствовавшей, то вряд ли занял столь значительное место в истории науки. На самом деле он лишь заронил те семена, которые проросли гораздо позже благодаря усилиям Тихо де Браге, Кеплера, Галилея и других великих умов.

У Коперника и в мыслях не было ниспровергать тогдашние устои науки. Занимаясь проблемой реформы календаря, он пытался найти способ устранения накопившихся за столетия ошибок. Работая с геоцентрической системой Птолемея, Коперник испытывал большие неудобства. В ее усовершенствованном арабами варианте для описания движения Солнца, Луны и пяти других известных планет было необходимо 77 кругов (эксцентриков и эпициклов). А главное - она противоречила вполне традиционным религиозным взгля-

дам Коперника, убежденного в том, что существует гармония мира, соразмерность его частей. Естественно, что он начал искать тайную связь между движением планет и величиной их орбит.

Гелиоцентрическая система, в которой Коперник увидел свой идеал, не являлась чем-то новым в истории европейской культуры. За 18 веков до него она была подробно развита Аристархом Самосским, и Коперник лишь использовал готовую модель для своих целей. Опираясь на нее, он придумал схему, в которой движения небесных тел описываются с помощью деферента, в центре которого находится Солнце, и эпициклов. Тем самым была упрощена модель неба, но не настолько, чтобы речь шла о коренных сдвигах.

Копернику не удалось полностью избавиться от эпициклов, хотя их число сократилось до 34. Оставляла желать лучшего и точность. Положения планет на базе модели Коперника предсказывались с ошибкой до 10 угловых градусов. И все его попытки добиться улучшений ни к чему не привели. Тем самым единственное, чего он добился, - это сведение сложной картины небесных движений к более простой конструкции, удобной для решения практических задач.

В поисках гармонии, предначертанной божественным планом творения, Коперник остановился на старой, хорошо проработанной идее, позволившей ему привести в единство собственные взгляды. Они уходили корнями в древние учения, в которых ни круглая Земля, ни Солнце как правитель мира не были чем-то чуждым и неприемлемым. А если говорить о способе обоснования Коперником гелиоцентризма, то он и вовсе был в духе схоластической ментальности. "В середине всех этих орбит, - писал Коперник в последнем своем труде "Об обращении небесных сфер", - находится Солнце; ибо может ли прекрасный этот светоч быть помещен в столь великой храмине в другом, лучшем месте, откуда он мог бы все освещать собой?"[29]

Где же тут посягательство на культурную традицию науки? Наоборот, все размышления Коперника оставались в лоне этой традиции. И если бы он ограничился построением гелиоцентрической системы, по-видимому, она не получила особого резонанса в научных и богословских кругах.

Однако в том-то и дело, что Коперник вышел на более

---

[29] *Польские мыслители эпохи Возрождения. М., 1960. С 59 - 60.*

широкие обобщения. Он решил поправить Птолемея и установить новые правила для вычисления астрономических таблиц. С блеском выполнив эту работу, он заставил считаться с собой других ученых. Хотя гелиоцентрическая модель лишь косвенно была связана с этими правилами, она оказалась под сенью их авторитета и стала рассматриваться как альтернатива системе Птолемея. А это в глазах неповоротливого ума было чревато разрушением христианской картины мира.

Земля в центре мироздания - это не просто космологический факт, но и символ избранности человечества. Превращение ее в "рядовую" планету низводит человека до уровня песчинки на глухой периферии Вселенной. В этом случае трудно надеяться, что он останется предметом заботы всемогущего бога. Не говоря уже о том, что ад и рай, занимавшие в геоцентрической системе вполне законное географическое место, лишаются физического смысла.

Но ведь совсем не обязательно было рассуждать столь плоско и неуклюже. Реакция таких людей, как Лютер, который, узнав о гелиоцентрической системе, возмущенно заметил, что Иисус Навин просил господа остановить Солнце, а не Землю, не воспринималась Коперником как его отлучение от господствовавшего мировоззрения. Более того, он обвинил тех, кто порицал его за нападки на традиционную картину мира, в пустословии и - ни много ни мало - извращении Священного писания.

Не правда ли, странная позиция для революционера, готового взорвать здание науки? Зато она вполне естественна для ученого, который видел смысл своей работы в том, чтобы объяснить ход мировой машины, созданной "лучшим и любящим порядок Зодчим". Особенно если учесть, что сама идея такой машины перенята Коперником у средневекового философа Николая Кузанского. Неслучайно если и был у Коперника решительный шаг в астрономии, то он практически не затронул космологии.

Взгляды Коперника не просто вписывались в культурный фон эпохи. Они вырастали из его идейного фундамента. Коперник исходил из того, что планеты движутся по круговым орбитам, которые являются наиболее "естественными" из всех возможных форм. При этом скорость их, как и центра эпицикла, постоянна. Ведь переменное движение обусловлено изменением силы воздействия, а бог как первопричина

небесных движений постоянен. Хотя Коперник считал величину Земли исчезающе малой по сравнению с небом, а расстояние от нее до сферы неподвижных звезд - колоссальным, сама эта сфера была для него незыблемой границей Вселенной. И это отнюдь не реликты прежней картины мира в революционной модели, а основоположения, на которых зиждутся выводы Коперника.

Гелиоцентрическая система, в том виде, как она была построена Коперником, вполне укладывалась в рамки культурного фона. По мнению Галилея, она не расходилась и со Священным писанием. Эту мысль он отчетливо выразил в письме к герцогине Христине. Даже библейский сюжет об Иисусе Навине Галилей сумел истолковать в пользу заключения о движении Земли. Неслучайно "Диалог о двух главнейших системах мира", в котором он обосновал модель Коперника, одобрил не кто иной, как папа Урбан VIII.

В этой модели, конечно же, содержались ростки нового мировоззрения. Но были нужны смелость и фантазия Дж. Бруно, чтобы их заметить и раздвинуть границы космоса, свергнуть с престола не только Землю, но и Солнце, постулировать множественность планетных систем и единство Вселенной. А чтобы перевернуть картину мира, требовались еще целая историческая эпоха и гений Кеплера и Галилея, которые развернули внутренний потенциал гипотезы Коперника.

Однако ассимиляция новой идеи происходит не только благодаря неоднородности и "размытости" культурного фона. Сама эта идея, чреватая ломкой устоявшихся взглядов, должна быть "без ясного смысла" (М.Планк). Иначе ей вряд ли удастся вплестись в концептуальную ткань знания, и ее уделом будет неминуемая опала.

Наука не может позволить себе самоубийственных выводов. Чтобы смягчить ее сопротивление, новая идея вынуждена предстать в слишком общем и поливалентном виде, не обремененном каким-либо конкретным обоснованием. Проработка ее - это только набросок, который может быть наполнен очень различным, а иногда и вовсе противоречивым содержанием. А потому крамольная проекция идеи на картину мира является не более чем одной из заложенных в ней возможностей, отнюдь не выпячиваемой в момент ее выдвижения.

С помощью таких неясных идей как бы усыпляется бдительность научного сознания, которое со временем их "переваривает". А когда выясняется, что выводы из них с трудом вписываются в культурный фон, приходится мириться с ними как своими собственными естественными следствиями. И речь идет уже не столько об отторжении этих идей, сколько о том, чтобы добиться единства внутри науки, согласовав их с ее принципами. И даже в том случае, если оказывается, что идея, интегрированная в картину мира, не вполне точна или весьма ограниченна, ее выводам, прошедшим опытную проверку, ничто не угрожает. Они останутся в науке и после вытеснения из нее породившей их идеи.

Кто бы мог подумать, что идея жизненного эликсира или превращения "неблагородных" металлов в золото окажется тем зернышком, из которого вырастет химия? А вечный двигатель, занимавший многие умы, - не ему ли обязано понимание того, что такое энергия? Да и не что иное, как планетарная модель атома, оказавшаяся в конце концов грубым упрощением, лежит у истоков атомной физики. Но, пожалуй, самым наглядным примером является корпускулярно-волновой дуализм, на котором построена квантовая механика.

Идея соединения вещества и поля, несмотря на свою парадоксальность, не была случайной ни для Л. де Бройля, в чьей голове она вызрела, ни для культурного фона науки. Де Бройль получил образование на факультете гуманитарных наук в Парижском университете и был нацелен на поиск гармонии, созвучия противоположных начал. Он рано заинтересовался проблемами пространства и времени, структуры вещества и света. А цель его состояла в создании "синтетической теории излучения".

Де Бройль опирался и на научную традицию, которая - осторожно и несмело - подбиралась к аналогии между веществом и полем. Еще У. Гамильтон пытался отыскать единый закон, управляющий их свойствами. С помощью своей "характеристической" функции он установил, что движение точечной массы в силовом поле подчиняется тому же формальному принципу, что и распространение луча света.

Правда, эти результаты долгое время почти не привлекали внимания, если не считать работ Ф. Клейна и Г. Пранге. Так как не удалось обнаружить соответствия между скоростями частиц и лучей, гамильтоновский подход казался не более чем внешней аналогией, не имевшей глубокого физичес-

кого смысла. Да и концептуальный аппарат науки не был еще готов к восприятию идеи синтеза.

Вопрос снова был поставлен экспериментаторами, которые установили, что рентгеновские лучи, чей волновой характер был доказан опытами по их дифракции, обладают и корпускулярными свойствами. В конце 1912 года У. Брэгг заявил, что проблема состоит не в выборе между двумя теориями, а в том, чтобы построить единую теорию, сочетающую в себе возможности их обеих. Эти взгляды были поддержаны рядом других ученых, включая брата де Бройля - Мориса, который считал рентгеновские лучи комбинацией волн и частиц. Именно он обратил внимание Луи на важность этого дуализма и необходимость синтетической точки зрения.[30] А знакомство с работами М. Бриллюэна - "истинного предшественника волновой механики" - окончательно утвердило де Бройля в правильности этого замысла.

Вначале де Бройль попытался согласовать гипотезу Эйнштейна о световых квантах с явлениями интерференции, рассеяния и дифракции. Он связал с квантами некий элемент периодичности, в поисках которой он вернулся к аналогии между формальными аппаратами аналитической механики и волновой теории. И в конце 1923 года начала вырисовываться его концепция фазовых волн.

Де Бройль уловил различие в частотах периодического явления в движущейся частице с точки зрения "внешнего" (неподвижного) и внутреннего наблюдателей. Чтобы соединить их, он ввел "фиктивную волну", сопряженную с движущимся телом. И, если в начальный момент времени внутреннее явление находится в фазе с такой волной, это сохранится и в дальнейшем. А потому трудно отделить друг от друга движение тела и распространение волны.

Затем де Бройль показал, что скорость частицы в точности равна групповой скорости фазовых волн. Траектория частицы определяется принципом Ферма-Мопертюи. Если же она проходит через щель, размеры которой сравнимы с длиной фазовых волн, то искривляется в соответствии с их дифракцией. А введя дополнительное предположение о том, что вероятность поглощения или рассеяния кванта света атомом обусловлена геометрической результирующей векторов проходящих через него фазовых волн, де Бройль связал

---

[30] ***См.: Бройль Л. де.*** *По тропам науки. М., 1962. С. 348.*

дифракцию и интерференцию с гипотезой световых квантов. Тем самым он добился сращения волн и частиц, которое произошло, по его словам, благодаря тому, что фазовая волна понималась им как "направляющая перемещение энергии".

Нетрудно заметить, что идея корпускулярно-волнового дуализма была для де Бройля понятийной "туманностью", заключавшей в себе некую расплывчатую интенцию, но не имевшей расчлененной внутренней структуры. Едва ли он сам ясно представлял себе физический смысл этой идеи, не говоря уже о ее отдаленных последствиях. Да, по-видимому, де Бройль и не стремился к особой четкости, чувствуя, что это может помешать восприятию его идеи научным сообществом. Свою докторскую диссертацию он завершал словами, что умышленно "размазал" определения, чтобы придать своей теории вид общей схемы, которой еще предстоит обрасти содержанием.[31]

Понятие волн вещества было столь неопределенным, что многие считали, будто к нему привело увлечение де Бройля спиритуализмом. Эйнштейн порекомендовал М. Борну ознакомиться с диссертацией де Бройля, но при этом заметил, что, хотя она и выглядит вполне солидной, может показаться сумасшедшей. Даже те, кто высоко оценил ее, не поверили в реальность волн, которые остались на уровне расплывчатой идеи. Но именно поэтому она стала концептуальной основой новой теории, перевернувшей впоследствии картину мира.

Мало кто из ученых всерьез стремился выяснить саму возможность унификации волн и частиц, не говоря уже о ее конкретных формах. Она представлялась слишком призрачной, чтобы ее специально рассматривать, а главное - не давала твердых выводов, которые стоило подвергнуть критическому анализу. А если бы сразу было обнаружено, что аналогия между веществом и полем встречает жесткие ограничения, и классическая полевая теория не годится для электронов, как и классическая динамика частиц - для фотонов? Вряд ли бы тогда идея де Бройля получила укоренение в науке. Однако эти ограничения были вскрыты В. Паули и Р. Пайерлсом лишь после того, как она завоевала права

---

[31] *См.:* ***Джеммер М.*** *Эволюция понятий квантовой механики. М., 1985. С. 242.*

гражданства.[32]

Любой способ измерения поля, включающий и установление его фазы, допускает неопределенное изменение числа квантов. Но для электронов это оказывается невозможным - и не только из-за их заряда, но и полуцелого спина. Они рождаются и погибают в паре с позитронами, и наблюдение их дает лишь информацию о волновой функции такой пары, то есть о произведении полей электрона и позитрона.

К тому же у всех фермионов - как заряженных, так и нейтральных - неопределенность фазы должна быть мала по сравнению с единицей, а числа квантов - по сравнению с самим этим числом. И, стало быть, в каких-то состояниях может оказаться более чем одна частица. Но это противоречит принципу Паули, который тем самым препятствует описанию фермионов с помощью классических полей.

В свою очередь, измерение координаты фотона (как и других бозонов с целым спином) требует формулы для вероятности его обнаружения в данном элементе объема. Это выражение должно вести себя как плотность - временная компонента четырехвектора - и, будучи положительным по значению, равняться квадрату или сумме квадратов величин, характеризующих поле. Однако электромагнитное поле задается тензорами целого ранга. А квадрат компоненты такого тензора является частью тензора четного ранга и не может быть четырехвектором.

Казалось бы, эти доводы обесценивают идею корпускулярно-волнового дуализма. Не играет ли она роль строительных лесов, которые следует убрать по окончании работ? Раз уж создана единая теория, которой удается описывать движение и волн, и частиц, так ли важно, сколь далеко идет их аналогия? И если эта идея не вписывается в контекст знания, то не лучше ли ее отбросить, оставив нетронутым концептуальный аппарат, возникший на ее основе?

Оказывается, нет. Все дело в том, что ограничения, накладываемые на аналогию между волнами и частицами, обусловлены не внешними требованиями, а принципами, выросшими из нее самой. И волновое уравнение, и соотношение неопределенностей, на которых строились критические рассуждения о ней, являются не чем иным, как результатом

---

[32] ***См.: Пайерлс Р.*** *Сюрпризы в теоретической физике. М., 1988. С. 17 - 21.*

ее развертывания. Именно развитие корпускулярно-волнового дуализма привело к его самоограничению, установлению пределов собственной применимости.

Будучи неясной идеей, единство волны и частицы не покушалось на картину мира. Наоборот, стремясь приспособиться к ней, оно вобрало в себя из культурного фона все, что способствовало его укреплению. Только когда сформировался его каркас, переросший затем в разветвленную теорию, обнаружилось, что ему тесно в этой картине, и придется ее изнутри взломать. Но корпускулярно-волновой дуализм уже был практически неустраним. Ибо расхождения его с культурным фоном отчетливо проявились лишь после того, как сам он стал одним из определяющих факторов этого фона.

Культурный фон науки выражается и в ее наследии, которое довлеет над умами исследователей, их творческим видением и даже воображением. Иногда научное наследие заслоняет собой действительность, подменяя реальные проблемы иллюзорными.

Ученые средневековья ответы на свои вопросы искали не в опыте, а в идеях своих предшественников, пренебрегая всем, что им противоречит. При этом особое значение придавалось объему намечаемого труда, который мог быть посвящен самым странным темам. Так, Салмазиус написал сочинение о золотых яблоках гесперидов, где пришел к выводу, что это были не яблоки, а померанцы. Аниниус же в своем труде с полной серьезностью обсуждал вопрос о том, справедливо ли отрезать собакам уши.

Схоласты, отказываясь от диалога с природой, самозабвенно бились над тем, "покрыта ли коза шерстью или щетиной", "стоит или лежит Бог-отец", "сколько ангелов может уместиться на кончике иглы", "может ли Бог создать гору без долины", "какой танец танцуют ангелы: менуэт или лангаус", "что делают в аду, и какая там температура". Говорят, Фома Аквинский с Альбертом Великим до хрипоты спорили о том, существуют ли в принципе у принципиального крота принципиальные глаза. При этом оба они, естественно, с презрением отвергли предложение садовника поймать живого крота и посмотреть, как у него устроено зрение. Поглощенные своими искусственными мирами, схоласты не замечали того, что их окружает, и уже по одному этому не могли постичь его природы.

Власть наследия над исследовательским творчеством не осталась в прошлом. И сегодня ученые строят свою работу на освоении прежних идей, нередко обманываясь их фантомами. И, как и раньше, увязнув в традиции, они обрекают себя на непонимание реальности.

Наглядный пример - поздний Эйнштейн, который до конца жизни предпринимал отчаянные усилия по созданию единой теории поля. Он исходил из линейной картины мира и пытался построить теоретический аппарат в виде дифференциальных уравнений, позволяющих однозначно предсказывать будущие события. Но эта картина вряд ли могла охватить сложные явления микромира, которые носят принципиально нелинейный характер и не поддаются традиционным методам анализа. Поэтому сорокалетняя упорная работа нисколько не приблизила Эйнштейна к решению поставленной задачи, а сам его подход был отвергнут наукой.

Однако усвоение культурного наследия не является одномерным процессом. Оно не сводится к простому включению ценностей прошлого в контекст научного поиска. Любая традиция остается мертвым грузом в творческом багаже, если она не вплетена в те реалии, с которыми приходится работать.[33] Перенимая эти ценности, ученые преломляют их сквозь призму своих тем и используют как средства развертывания собственных идей.

Культурная преемственность науки достигается не экстраполяцией наследия на сегодняшние проблемы, а его участием в их решении. Разрабатывая свою тему, ученый тщательно отбирает источники, комбинирует их и пытается встроить в окружающий ее культурный фон. Тем самым он совершает историческое деяние, соединяя прошлое с настоящим и будущим, и не просто улавливает дыхание времени, но и задает его ритм.

---

[33] См.: **Rotenstreich N.** *On the velocity of historical time // International studies in philosophy. 1982. Vol. 14. N 1. P. 58.*

Глава 3

СЛИШКОМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ

И познаете истину,
и истина сделает вас свободными.

Евангелие от Луки

Мало что в мире способно так вдохновить ученого, как стремление к истине. Оно составляет главный смысл научного творчества. И даже Ньютон чувствовал себя ребенком, перебирающим ракушки у ее безбрежного и неведомого океана.

Истина настолько величественна, что при одном ее упоминании, по словам Гегеля, выше вздымается грудь и чаще бьется сердце. Именно благодаря ей ученый ощущает свою причастность к мирозданию. А момент, когда она ему открывается, становится точкой наибольшего проявления человеческих сил.

Стоит ли удивляться, что истина оказалась в центре идейных столкновений? Ведь она, по сути, является той пуповиной, которая соединяет человека с окружающим его миром. И завладев ею, можно получить власть и над самим человеком. Она слишком человечна, чтобы отнестись к ней с равнодушием.

С тех пор, как человечество пытается осмыслить себя и свое место в мире, возникло множество трактовок истины. Диапазон их широк, а сами они столь различны и зачастую несовместимы, что совсем не просто в них разобраться. Но если отвлечься от частностей и незначительных деталей, эти трактовки можно свести к трем основным моделям.

Один из наиболее распространенных подходов - это объективизация истины. Его придерживались многие умы - от Платона до Ленина. Перенеся истину по ту сторону чело-

веческого творчества, они превращали ее в некую реалию, которую предстоит воспроизвести в понятиях.

Им вполне была понятна ограниченность знания, невозможность сразу охватить трансцендентную истину. Но, как подчеркивал Ленин, "исторически условны пределы приближения наших знаний к объективной, абсолютной истине, но безусловно существование этой истины, безусловно то, что мы приближаемся к ней".[1] Поэтому истина не достигается и тем более не конструируется, а скорее открывается, как Америка - Колумбом или радиоактивность - супругами Кюри.

Диаметрально противоположен субъективистский подход. Он абсолютизирует творческую функцию мышления, полностью отрывая истину от внешнего мира, который если и существует, то во всяком случае утрачивает самодовлеющее значение. Этот мир - уже не более чем повод к созданию новой, истинной реальности.

Крупный американский физик Р.Уилсон, увлекающийся философией и скульптурой, проводит тесную аналогию между исследователем, обнаруживающим неизвестные явления, и художником, рисующим оригинальную картину. По его мнению, в обоих случаях строятся миры, впитывающие в себя индивидуальность своих творцов. И, хотя научная реальность более таинственна и ограниченна, нельзя требовать одинаковых картин явления от разных ученых. "В этом смысле, - заключает Уилсон, - воспринимаемый нами мир является творением человека; в этом смысле он есть проявление человечности физики; и в этом смысле мы не покоряем новых миров или даже не открываем новые миры. Мы творим новые миры".[2]

Наконец, третий подход функционализирует истину. Он нивелирует ее и выносит за рамки творческого процесса. Истина перестает быть трансцендентным идеалом или внутренним атрибутом познания. Она играет в лучшем случае служебную роль, помогая упорядочить научный поиск.

Суть этого подхода хорошо выражена в афоризме Гельвеция, гласящем, что истина есть факел, который сверкает во мгле, но не разгоняет ее. Этот афоризм по душе не только скептикам, начисто отрицающим саму возможность истины,

---

[1] ***Ленин В. И.*** *Полн. собр. соч. Т.18. С. 138.*

[2] ***Wilson R. R.*** *The humanness of physics // Being human in a technological age. Athens (Ohio), 1979. P. 34.*

но и тем, кто признает ее лишь как регулятивный принцип. Главное для них заключается в том, что истина уже не является мерилом знания, а выступает по сути в качестве архитектурного украшения.

Однако при всем различии этих подходов они едины в одном: истина лишена ценностной интенции. Когда ученый приближается к объективной истине, безразлично, чем он руководствуется, ибо результат во многом предзадан. Если знание - это сотворенная реальность, в нем окажутся воплощены личные ценности ученого, но они не могут иметь общезначимого резонанса. А при "хаотизации" творчества, его избавлении от истины как ориентира эти ценности и вовсе лишаются смысла. Какой из трех подходов ни принять, нельзя спроецировать на истину ценностный мир.

Такое понимание истины весьма удобно и для ученого, не желающего разбираться в ценностных интенциях науки. Чем больше он погружается в исследовательский контекст, тем дальше уходит от резонанса собственного творчества. "Истина, - заявляет, например, Я.Броновски, - есть индивидуальная ценность, которая диктует поведение ученого наедине с его трудом. Она становится источником социальных ценностей, только когда общество принимает предположение, что ни одно верование не выживет, если оно конфликтует с тем, что истинно".[3] Научная истина вытесняет заблуждения, но не управляет практикой. И какое найти ей применение - это дело инженеров, конструкторов, изобретателей, быть может, государственных деятелей, но никак не ученых.

Так ли это? По-видимому, нет. Истина не находится по ту сторону ценностного мира. Она является плодом творчества и несет в себе личностный заряд. Но это и не любая картина, нарисованная ученым, а работающая модель реальности, служащая человеческим целям. Поэтому истине присуща и практическая интенция, которая ориентирует человечество даже вопреки воле ее творца.

1. Двуликий Янус

Познание, возникая как способ идеального освоения мира и средство ориентации в нем, создает понятийные кон-

---

[3] ***Bronowski J.*** *The identity of man. L., 1967. P. 100.*

струкции, в которых схватываются отдельные черты и свойства реальных объектов, попавших в сферу интересов человека. Эти конструкции вбирают в себя прежде всего разрозненные факты и опытные данные. Упорядочивая их, познающий ум приходит к обобщенным представлениям об окружающих явлениях.

В человеческом знании содержатся не только достоверные элементы. В нем немало ошибок и неточностей и даже ложных идей. Нередко встречаются и заблуждения, пронизывающие собой целые области знания. Поэтому оно не является чем-то застывшим и раз и навсегда заданным, а обладает расчлененной структурой. В сложном переплетении "твердых", постоянных и неустойчивых, изменчивых компонентов и происходит моделирование реальности.

Явление вряд ли может быть понято сразу и в полной мере. А значит, изучение его должно быть процессом как избирательным, так и созидательным. Познающий ум свободно конструирует понятийные структуры, которые затем подвергаются тщательной проверке. Они сопоставляются с надежным знанием, применяются на практике, в построении жизненного интерьера человека, "очеловечении" природы. Именно так доказывается "посюсторонность" добытого знания.

Творческий характер познания обнаруживается уже на исходных его ступенях, когда умственные процессы и понятийные образования непосредственно вплетены еще в практическую ткань. Даже в простейших случаях сознание не просто отражает реальные характеристики предметов, воспроизводит их внешнюю форму и отличительные особенности, но и стремится проникнуть в их внутренний строй, разглядеть за случайными признаками сущностные определения. Стало быть, познание непременно включает в себя перекомбинацию воспринятого, создание иерархии образов, не имеющих прямых аналогов в наблюдаемых явлениях, систематическое, интегративное представление разрозненных впечатлений.

С появлением науки эта функция познающего ума усложняется, оснащаясь новым инструментарием. В основе его оказывается предметно-индустриальная практика, органически соединяющая субъективно-творческое преобразование природного материала с достоверной оценкой понятийных структур. И уже эмпирическое мышление - базовый уро-

вень научного постижения мира - обладает мощным арсеналом логических средств, эвристических приемов и регулятивов, способных осветить тернистый путь ученого.

Еще изощреннее теоретическая наука. Она не ограничивается творческим отношением к предмету и познавательной информации о нем. Анализу тут подвергается сам инструментарий ученого. Формирование мира "независимых" мыслительных конструкций не сводится к простому обобщению накопленных данных и "рецептурно-технологических схем". Воспринимая содержание знания как идеальную сущность, теоретическое мышление не только фиксирует или выделяет его в заданных формах, но и выстраивает на своей собственной основе как некую особую реальность.[4]

Однако можно ли говорить об адекватности знания, если оно оказывается столь оторванным от явлений? Выступая продуктом сугубо мыслительных процедур, связанных с конструктивными моделями, знание слишком далеко отходит от реальности, с которой человек имеет дело. Что же тогда есть истина, как не фантазия на заданную тему? И как она соотносится с реальностью?

Вероятно, проще всего отнести истину к внутренним свойствам знания, сопряженным не столько с его содержанием, сколько с формой. За нее можно было бы принять отсутствие в составе знания логических противоречий, взаимосогласованность отдельных положений или же соблюдение правил оперирования с понятиями. Годятся и эстетические критерии и даже соответствие результатов исходному замыслу. В конце концов и этим определяется адекватность знания, его приемлемость для науки. Но тогда, к сожалению, за бортом остается сама реальность, и неясно, способна ли такая истина помочь сориентироваться в окружающем мире.

Может показаться, что лучший способ избавиться от трудностей - полностью отказаться от истины. В самом деле, если какое-то положение науки срабатывает, позволяя извлекать полезные результаты, применяемые на практике, так ли уж важно, истинно оно или нет? Достаточно того, что оно удовлетворяет всем критериям, сложившимся в науке, и объ-

---

[4] ***См.: Лекторский В. А., Швырев В. С.*** *Диалектика практики и теории // Вопросы философии. 1981. N 11. С. 15 - 16.*

ясняет те или иные факты.[5] Что же касается истины, то ей место не в лаборатории, где развертывается научное исследование, а в общих рассуждениях о судьбах науки.

Все было бы весьма просто, если истина выполняла лишь функцию идентификации нового знания. Тогда стоило бы ограничиться критериями его научности, скажем, достоверности (точности), релевантности (глубины) и самостоятельной ценности (М. Полани). Руководствуясь ими, ученый мог бы безошибочно отбирать нужные ему положения. Но беда в том, что отнюдь не вся наука способна ориентировать человеческую деятельность, и быть научным - еще не значит адекватно моделировать реальность.

Можно пойти и другим путем - не отбрасывая истину как познавательный идеал, объявить ее практически недостижимой, а потому заменить каким-либо суррогатом. Такова, например, позиция К. Поппера. По его мнению, ученый не в состоянии достоверно оценить собственную гипотезу, так как не существует строгих критериев истины, которая является не более чем "регулятивным принципом". Остается довольствоваться правдоподобием, представляющим собой "более ясную и реалистичную цель, нежели поиски истины".[6] Зато прогресс науки удастся представить как последовательную смену теоретических картин, каждая из которых выглядит правдоподобнее предыдущих.

Однако правдоподобие не может иметь самостоятельного значения. Мерилом его является та же истина. Она предстает в качестве эталона, с которым сопоставляются концептуальные образования. Как же иначе оценить степень их правдоподобия?

Анализ формальных моделей правдоподобного знания ясно показывает органический недостаток попыток обойтись без понятия истины. Существующие дефиниции правдоподобия, как отмечает Д. Миллер, буквально "начинены техническими сложностями и, тем не менее, не говорят ничего определенного о том, что позволяет отличить более правдопо-

---

[5] *См.: Maturana H. R. Science and daily life: The ontology of scientific explanation // Selforganization: Portrait of a scientific revolution. Boston, 1990. P. 28.*

[6] *Popper K. Objective knowledge: An evolutionary approach. Oxford, 1979. P. 57.*

добную теорию от менее правдоподобной".[7] А значит, весьма ничтожной оказывается их нормативная или эвристическая роль.

Если же представить, что правдоподобие является приближением к истине, хотя сама она никак не включена в контекст познания, придется столкнуться с другим парадоксом. Допустим, теоретическая картина не истинна, а всего лишь в известной мере правдоподобна. Тогда она неизбежно будет отброшена с появлением новой, более правдоподобной, которую, в свою очередь, вытеснит последующая. Тем самым выстроится ряд в целом неистинных (ложных) теорий, каким-то непостижимым образом приближающихся к истине.

Да и как это установить? Ведь решено, что истина принципиально не поддается выявлению. Стало быть, и путь к ней должен остаться за пределами человеческого понимания. Но в этом случае и правдоподобие - вслед за истиной - окажется по ту сторону научного творчества, став столь же недоступным метафизическим ориентиром, безразличным к его живой динамике.

Что же выходит? Признать существование объективной, абсолютной истины, которая и выражается в научных знаниях? Свести творческий поиск к репродукции с картины, нарисованной природой? Представить истину как совпадение концептуального образа с прототипом? Согласиться, что чем оно глубже и точнее, тем больше в нем истины?

Соблазн велик. Абсолютная истина, казалось бы, предоставляет ученому четкий, однозначный эталон, с помощью которого можно оценивать знание. Будучи объективным, он не зависит от воли отдельных ученых и потому способен привести к общезначимым выводам. Наконец, опираясь на него, легко совершить выбор между несколькими теориями и выстроить ряд последовательных приближений к истине, рисуя картину преемственности знания и научного прогресса.

Однако на деле не все так просто. Ведь абсолютная истина находится по ту сторону знания, а значит, оно не может быть истинным само по себе. На знание падает лишь ее отраженный свет, и именно в приобщении к ней и состоит его назначение.

---

[7] ***Miller D.*** *Truth, truthlikeness, approximate truth // Fundamenta scientiae. Oxford, 1982. Vol. 3. N 1. P. 95.*

Отсюда следует, что знание, добытое наукой, изначально неполноценно. Оно в лучшем случае является частично, приближенно, относительно истинным. Настоящая же истина возможна только в недостижимом будущем.

Такой "прогрессизм, помещающий истину в неопределенное завтра", Х. Ортега-и-Гассет назвал "опиумом, оглупляющим человечество".[8] Ибо в соответствии с ним единственный смысл знания заключен в его самопреодолении.

Будучи полностью оторванной от познавательного контекста, абсолютная истина превращается в мираж. Чем ближе к ней, тем она дальше. Это во-первых.

Во-вторых, размывается граница между истинным и ложным знанием. Так как человеческие представления в конечном счете отображают реальность, в каждом из них содержится хотя бы крупица абсолютной истины. А это уже исключает существование ложного знания. И вопреки мнению о том, что "истиннее, чем истинное, высказывание быть не может",[9] в объективистской трактовке вся наука превращается в иерархию высказываний, которые истинны, но одни из них более истинны, чем другие, так как ближе стоят к выражаемой в них модели. Иначе говоря, любая - даже самая бредовая - картина реальности должна получить статус относительной истины.

И, в-третьих, остается неясным, в чем же суть объективной истины, и с каким эталоном сравнивать знание. Если бы такая истина была известна человечеству, познание утратило всякий смысл. Ведь оно как раз и сводится к тому, чтобы если не открыть, то по крайней мере приблизиться к ней. Однако до тех пор, пока она не обнаружена, каждый ученый вправе сам решать, насколько истинны его представления. Абсолютная истина обязательно предполагает выход за рамки всякого возможного знания, но это вряд ли под силу человеческому уму.

Бесплодность абсолютной истины как эталона познания вполне осознается и сегодняшним прагматизмом. Да ему она не так уж и нужна. Для прагматизма гораздо важнее, как работает знание. Он тоже пытается выстроить ряд теорий, последовательно приближающихся к истине. Но, поскольку ис-

---

[8] ***Ортега-и-Гассет Х.*** *Что такое философия? М., 1991. С. 206.*

[9] ***Heckman H.-D.*** *Was ist Wahrheit: Eine systematisch-kritische Untersuchung philosophischer Wahrheitsmodelle. Heidelberg, 1981. S. 111.*

тория науки не знает примеров стремления к "предельной" модели, и абсолютная истина выносится "за скобки", вопрос о критериях повисает в воздухе. И уже не с ней приходится сравнивать теории, а только между собой.

По прагматистской версии, теорией, достойной статуса истины, может быть признана та, которая, прежде всего, "трансцендентна заблуждению" и допускает решение неограниченного числа проблем. Но этого мало. Она еще и должна доминировать над конкурирующими теориями. Это значит, что она способна объяснить свои расхождения с другими теориями как результат их отклонения от истины.[10] Тем самым истинность теории, по сути, отождествляется с ее мощностью, готовностью истолковать накопленный материал и прогностическими возможностями.

Однако и этот подход не проливает света на природу истины. Несомненно, мощность теории тесно связана с истиной, но зависит и от других факторов - скажем, логической стройности, математической изощренности и концептуальной гибкости. Случалось, что не вполне адекватные теории объясняли факты не хуже тех, которые впоследствии были признаны истинными. А нередко более совершенные теории почти полностью перенимали формальный аппарат у вытесняемых. Так было, например, со специальной теорией относительности, унаследовавшей его от Лоренца. Поэтому доминантная теория необязательно оказывается истинной, так же как истинная - не всегда возвышается над остальными.

Прагматистская картина истины вроде бы избавлена от пороков "объективизма". В ней истина - не внешний ориентир, а неотъемлемый атрибут знания. Из неопределенного будущего она переместилась в настоящее, став достижимой для каждого поколения ученых. Наконец, ее в принципе можно отличить от ложного знания.

Но функционализация истины как знания, которое лишь лучше других ориентирует практику, выхолащивает ее содержание. А значит, размываются и ее критерии, и эти преимущества оказываются иллюзорными. Не говоря уже о том, что истина, от которой отклоняются неадекватные теории, - это и есть по сути эталон. Он был выставлен прагматизмом в дверь, но затем контрабандно впущен им в окно.

Так что же такое истина? Каково ее место в составе на-

---

[10] *См.: **Jardine N.** The fortunes of inquiry. Oxford, 1986. P. 25 - 28.*

учного знания? И как она выражает черты окружающего мира?

Истина, как и любое другое знание, - это концептуальная реальность, создаваемая ученым. Исходя из опытных данных и накопленного исследовательского материала, он строит особый мир, который, хотя и коррелирует с действительностью, отнюдь с ней не совпадает. Однако для творца этот мир не менее реален, чем тот, который его окружает.

Особенно ярко это проявляется у людей искусства. Бальзак, например, в разговоре с сестрой вполне серьезно обсуждал обстоятельства жизни своих героев, как если бы речь шла о его близких знакомых. "Знаешь, - спрашивал он, - на ком женится Феликс де Ванденес? На мадемуазель де Гранвиль. Весьма выгодный для него брак, потому что семейство Гранвиль очень богатое, несмотря на большие расходы, в которые его втянула мадемуазель де Бельфей". Реальность, созданная Бальзаком, настолько увлекала его, что он утрачивал интерес к тому, что в самом деле происходило вокруг него. Как-то, нетерпеливо слушая друга, который рассказывал ему о болезни кого-то из своих близких, Бальзак не выдержал и воскликнул: "Ну хорошо! Вернемся, однако, к действительности - поговорим об Евгении Гранде". По-видимому, внутренняя жизнь его протекала скорее в мире, который им же был сконструирован, нежели в том, куда он оказался "заброшен" судьбой.

Ученый, как и художник, не просто верит в существование созданного им самим мира, но и готов отказаться от веры в то, что не втискивается в его рамки.[11] Концептуальная реальность вполне осязаема и наглядна. И именно она руководит его исследовательским поведением.

Утрата концептуальным миром характерных черт реальности подрывает творческие возможности ученого. Усиление ненаглядности науки, ее стандартизация и чрезмерная информационная насыщенность ослабляют интуицию и воображение, как бы выталкивая ученого из контекста знания. В конце прошлого века французский психолог Т. Рибо установил, что способность человека к фантазии нарастает до 15 - 16 лет, а затем постепенно снижается. Но сегодня точка мак-

---

11 См.: Agassi J. The consolations of science // American philosophical quarterly. 1986. Vol. 23. N 2. P. 138.

симума сместилась уже к 8 - 11 годам, а спад стал гораздо круче. К тому же в ряде случаев после 20 -25 лет появляется зона "отрицательного роста".

Узкая специализация, сопряженная с функциональным зрением, порождает творческую слепоту. Логизация мышления и боязнь противоречий вынуждают "механизировать" умственные функции, а часть их даже передать машине. Наконец, нагнетание ритма жизни и постоянный "цейтнот", в котором пребывает ученый, почти исключают его вживание в концептуальную реальность. Тем самым он отчуждается от того мира, который сам же и создает.

Эта опасная тенденция грозит разрушением механизма развития знания. Неслучайно ученые прилагают серьезные усилия, чтобы восстановить почти утраченное чувство реальности концептуального мира. По иронии судьбы они опираются при этом на один из главных факторов его отчуждения - компьютерные устройства, с помощью которых производится визуализация идеальных моделей.

Гарвардский астроном М. Геллер по данным о расположении глактик составила трехмерную компьютеризированную "карту" вселенной. "Прозондировав" отдельные ее участки по этой "карте", Геллер неожиданно обнаружила, что галактики группируются по краям невидимых "пузырей". Это подтолкнуло ученых ко все большему отказу от перебора "голых цифр" и переводу числовой информации в наглядные (цветные, движущиеся, а иногда даже звучащие) картины, так как "в бесконечных колонках цифр не увидишь реальности" (М. Геллер).

Уже используются и осязательные эффекты. Ученые Массачусетского технологического института разработали джойстик, способный реагировать на химические и магнитные свойства. Когда фармацевт строит на экране цепочку из двух молекул с разнонаправленными силами взаимодействия, его рука ощущает механическое сопротивление джойстика. Это тоже имитирует образ действия ученого в привычном мире.[12]

Визуализация - это не только и не столько способ обойтись без части лабораторных экспериментов, сколько преодоление отчуждения концептуального мира. Не "видя" его,

---

[12] *См.: Мак-Уильямз Г., Гросс Н., Порт О. К открытию через образ // Бизнес уик. 1991. N 4. С. 62 - 63.*

ученый не может работать с ним как с реальностью. Ему нужна преемственность между объектами внешнего мира и собственными идеальными моделями. Томсон изобразил атом в виде пудинга, а Бор - планетарной системы не потому, что эти "картинки" точнее выражали структуру атома. Скорее они придавали модели атома реалистический оттенок, превращая ее в элемент жизненного мира.

Но концептуальная реальность, конструируемая ученым, не обязательно является истинной. Она возникает как плод свободного творчества и, естественно, в большинстве случаев расходится с объективным миром. А поскольку это выясняется лишь в ходе проверки готового знания, заранее трудно судить о том, насколько оно истинно.

Любая картина, созданная ученым, может оказаться неадекватной. Однако на истинном знании есть особая печать. Оно не просто моделирует реальность, но выражает ее симметрию. Именно в этом заключается главный смысл познания.

Погружаясь в глубины окружающего мира, ученый пытается найти в них нечто постоянное, неизменное, абсолютное. В бесконенчом многообразии явлений он улавливает инвариантные свойства и отношения, которые пробивают себе дорогу сквозь нагромождение нарушающих их случайностей. Но эти инварианты проявляются только в определенных условиях, вне которых они утрачивают свое значение. Такие ограниченные инварианты и представляют собой симметрии, лежащие в основе научной истины.

Даже простое установление фактов есть не что иное, как поиск инвариантов. В самих по себе опытных данных не содержится никакого факта. Они регистрируют события, обладающие неповторимым своеобразием, и нужно иметь большую фантазию, чтобы увидеть за ними общее, которое роднит их между собой.

Неслучайно А. Л. Чижевский, вслед за Дж. Пиккарди, считал нелогичным то, что от химического опыта в одинаковых условиях обязательно ждут одного и того же результата. "Кто доказал, - спрашивал он, - что одинаковый результат должен получиться в разное время? Ведь время - одно из условий опыта - величина переменная".[13] Посетовав на то, что многие поколения исследователей выбрасывали цен-

---

[13] *Чижевский А. Л., Шишина Ю. Г. В ритме Солнца. М., 1969. С. 96.*

нейшие итоги экспериментального труда только из-за их расхождения с константами, Чижевский предложил химикам датировать свои результаты. Свойства "пространства - времени" беспрерывно меняются, а потому нужно фиксировать малейшие нюансы.

Однако дело, конечно, не в беспечности ученых. Они сознательно отбрасывают те данные, которые расходятся с "константой", пытаясь вышелушить из опыта некий инвариант. Обеспечивая условия, в которых он раскрывается наиболее полно, ученые схватывают симметрию природы - пусть незначительную, но позволяющую объяснить и предсказать события.

Чижевский прав в том, что ученые в погоне за фактом упрощают картину реальности, в какой-то мере даже искажают ее. Но без этого нельзя понять неисчерпаемой сложности явлений. "Лишь искусство и изобретательность экспериментатора, - писал Е. Вигнер, - позволяют ему выбирать явления, зависящие от сравнительно узкого круга достаточно легко реализуемых и воспроизводимых условий".[14] Важно не то, чтобы найти абсолютное правило, не знающее исключений, ничем не ограниченный инвариант, а сужение рамок поиска теми свойствами, которые наводят на факт.

Так, Аристотель стремился учесть почти все факторы, влияющие на движение тела и потому проглядел симметрию. И ему пришлось для каждого вида движений придумывать специальные причины. А Галилей намеренно сосредоточился лишь на тяжелых и компактных телах, когда сбрасывал их с Пизанской башни. Именно они лучше всего продемонстрировали симметрию движения. В противном случае она бы ему не открылась. То же самое относится к опытам Фуко, Майкельсона и другим великим экспериментам.

Но особенно наглядно проявляется симметрия как основа научной истины в концептуальных построениях. В них ученый выражает не просто инвариант, который сплошь и рядом нарушается, но развернутую картину, противостоящую фактам. И чем полнее и точнее факты, связанные с ней, тем меньше шансов на то, что она сможет уловить симметрию, способную ориентировать практику. Вот почему А. Уайтхед считал, что "истина должна быть своевременной".[15] Нельзя

---

[14] *Вигнер Е. Этюды о симметрии. М., 1971. С. 186.*

[15] *Уайтхед А. Н. Избранные работы по философии. М., 1990. С. 645.*

допустить, чтобы она опередила реальную возможность ее концептуальной ассимиляции, включения в более масштабные картины реальности, а значит, и адекватного истолкования.

Борн говорил о Кеплере, что тот вряд ли бы сумел открыть свои законы, если бы данные Тихо де Браге, которыми он пользовался, были полностью адекватными. Излишняя дотошность в отношении к фактам скорее уводит от симметрии, чем приближает к ней. По той же причине Э. Пикар считал, что если бы Ньютон и Лейбниц знали, что непрерывные функции необязательно дифференцируемы, им не удалось создать математический анализ. Увязнув в этом несоответствии, они были бы вынуждены либо вовсе отказаться от найденной симметрии, либо попытаться обобщить ее, обрекая себя на долгие блуждания в потемках.

Лишь та концептуальная реальность, в которой схвачена симметрия как ограниченный инвариант, вправе претендовать на статус истины. Это не значит, что она непременно обретет его. Наоборот, большинство симметрий в конце концов отмирает, оказываясь не более чем плодом творческой фантазии. Но - как бы то ни было - стремление к истине - это прежде всего поиск симметрий, выражающих гармонию мира.

Именно таково в особенности математическое творчество, которое есть не что иное, как свободное построение концептуальной реальности. Она должна быть пронизана симметрией и не слишком обременена интенцией объективности. Удастся ли добиться ее соответствия с внешним миром - это уже относится к применению знания, а не к процессу его создания.

Французский математик Ж. Адамар признавался, что в своих исследованиях ему всегда приходилось конструировать аналогичные схемы, которые, хотя и были достаточно неопределенны, чтобы не сбить с пути, но совпадали в своих очертаниях. В диссертационной работе Адамар рассматривал сумму бесконечного числа слагаемых и пробовал оценить порядок ее величины. И, когда он это обдумывал, перед его глазами вставала не формула, а место, которое бы она заняла, если ее выписать на доске. Оно напоминало Адамару ленту - более широкую и темную там, где могут оказаться важные члены, - или формулу, которую он не в силах

прочесть, как если бы был без очков, хотя наиболее существенные части ее виделись совершенно отчетливо.[16]

Предвосхищая свои результаты, Адамар уловил контуры симметрии. Он не знал, каким будет их конкретное содержание, но чувствовал, что им окажутся условия проявления неких инвариантов. А Пуанкаре и вовсе считал, что геометрические аксиомы - это не априорные суждения или опытные факты, но замаскированные определения. При выборе между ними можно руководствоваться и признанными теориями, и данными эксперимента, но сама их формулировка опирается только на логику и воображение. Поэтому они остаются "строго верными, даже когда опытные законы, которые определили их выбор, оказываются лишь приближенными".[17] Отсюда, по мнению Пуанкаре, никакая геометрия не может быть более истинной, чем любая другая. Преимущество какой-то из них - в лучшем случае в ее удобстве. Ибо, в отличие от экспериментальной науки, геометрия занимается не твердыми телами, а идеальными - абсолютно неизменными, упрощенными и отдаленными подобиями реальных тел.

В самом деле, математические симметрии напрямую не связаны с объективной реальностью. Они применимы к ней лишь в той мере, в какой удается интерпретировать их на ее языке. Однако было бы преувеличением отказывать им в истинности. Ведь истина есть не что иное, как концептуальная симметрия, срабатывающая в отношении реального мира.

Да и пропасти между математикой и конкретными науками тоже нет. Конечно, математические построения, полностью отвлекаясь от фактора времени, лишают себя динамики и тем самым во многом стирают границу между симметрией и инвариантом. Но и в так называемых экспериментальных науках объекты являются продуктом идеализации, "очищения" от всех свойств, не выражающих специфику интересующего их фрагмента реальности. Скажем, физическим телам изначально приписываются лишь масса и скорость, так же как организмам - наследственность и изменчивость. Эти тела не менее далеки от своих прототипов, чем математические объекты. Неудивительно, что и в конкретных

---

[16] *См.:* ***Адамар Ж.*** *Исследование психологии процесса изобретения в области математики. М., 1970. С. 74.*

[17] ***Пуанкаре А.*** *О науке. М., 1983. С. 41.*

науках симметрии нередко выдаются за инварианты. Особенно когда свойства концептуальной реальности отождествляются с окружающими явлениями.

Однако математическая реальность все же имеет свои особенности. Она строится не столько на опыте, сколько на чисто концептуальной базе. А потому в каждой аксиоматической системе оказываются неопределяемые понятия, которые не поддаются однозначному истолкованию. В итоге симметрии, построенные для одного класса объектов, неизбежно выходят за его рамки. Причем, как гласит теорема Левенгейма-Сколема, интерпретации могут быть принципиально разными, охватывая даже неизоморфные объекты.

Именно в этом и заключается специфика математических симметрий, которые легко распространяются на новый класс объектов. Благодаря ей многие открытия науки (как, например, обнаружение Максвеллом тока смещения) были совершены чисто математическим путем. Отсюда и поразительная эффективность математики в научных исследованиях, и ее неисчерпаемый эвристический потенциал.

В конкретных науках изоморфизм является главным условием переноса симметрий в иную концептуальную реальность. И в этом смысле свобода исследовательского маневра в них более ограниченна. Тем не менее, и тут ученый - пусть и ориентируясь на объективный мир - конструирует идеальные объекты и их взаимоотношения и лишь затем соотносит их с явлениями. Он создает симметрии, надеясь поймать в их сети абсолютное и непреходящее в природе, ее фундаментальные инварианты.

Но, чтобы убедиться в адекватности своих конструкций, ученый прикладывает их к объективной реальности. Сами по себе симметрии мало что могут дать для ориентации в окружающем мире и продуктивной деятельности в нем. А потому, настаивая на них - независимо от того, насколько они соответствуют положению дел, - ученый подменяет этот мир концептуальной реальностью и все дальше уводит себя от истины.

Именно тяга к симметрии лежала в основе птолемеевских орбит, представленных в виде окружностей. А у Галилея она и вовсе превратилась в сфероманию. Он отверг кеплеровские эллипсы на том лишь основании, что они малоэстетичны. Однако круговые орбиты плохо согласовывались с опытными данными, и пришлось усложнить симметрию, за-

громоздив ее эквантами, деферентами и эпициклами, пока от нее ничего уже не осталось. Тем самым, стремясь спасти неадекватную симметрию, и Птолемей, и Коперник на деле сами ее разрушили.

Любая концептуальная реальность, построенная на симметрии, должна быть рассмотрена, прежде всего, как теоретически возможная практика. В ней схватывается как бы "изнанка" окружающего мира, его "рабочий чертеж", мерка, по которой он скроен. И только в непосредственной, "телесно-чувственной" практике может обнаружиться, насколько адекватно этот мир реконструирован в понятиях.

Простейшей формой проверки симметрии на истинность является ее использование как средства объяснения явлений, предсказания событий, предвидения тенденций их развития. Более мощный способ установить, работает ли она, состоит в экспериментировании. Это практический анализ, расчищающий ей путь, изымающий из контекста ситуации все факторы, способные ее нарушить. Если в такой "рафинированной" среде симметрия выполняется полно и точно, или же она одинаково рельефно проявляется при диаметрально противоположных условиях, значит, в ней удалось зафиксировать реальный инвариант. Его можно углубить, обобщить, но нельзя опровергнуть. Наконец, лучшим доказательством и прямой демонстрацией адекватности симметрии выступает практическое воссоздание концептуальной реальности, ее предметное воплощение в окружающем мире. Своими руками строя то, что существовало лишь в творческом сознании, человек убеждается в "посюсторонности" симметрии. Если выросший из нее искусственный объект становится полноправным обитателем этого мира, можно ли сомневаться в ее соответствии объективному инварианту?

В трактовке истины как работающей симметрии выражена действительная направленность познания. Но дело не только в этом. Она легко снимает те трудности, с которыми не справились другие подходы к истине. И - что не менее важно - благодаря ей удается раскрыть механизм концептуального развития науки.

Во-первых, истина перестает быть трансцендентным фетишем, недоступным для знания, и превращается в его внутреннее свойство. Абсолютное и относительное в ней не разводятся по разные стороны бытия, а сплетаются воедино, становясь моментами исторически конкретного знания. Оно -

если истинно - и абсолютно, поскольку содержит в себе объективный инвариант, и относительно, ибо сталкивается с неизбежными ограничениями и, не исчерпывая его, не всегда срабатывает.

Во-вторых, каждое поколение ученых оказывается в состоянии уже в настоящем добиться полноценной истины, не подменяя ее каким бы то ни было суррогатом. Это не значит, что будущее не может повлиять на ее содержание. Если бы оно оставалось в неизменном, застывшем виде, вряд ли стоило говорить о прогрессе науки. Однако, что бы с ним ни случилось, сама истина не утратит своего статуса.

И, в-третьих, проводится четкое различие между истинным и ложным знанием. Хотя элементы реальности так или иначе схватываются во всех человеческих представлениях, совсем не каждое из них вправе претендовать на статус истины. Конечно, нет никаких гарантий, что картина, основанная на симметрии, сработает на практике. Но то, что никак не связано с симметрией, заведомо не может быть адекватным.

А как же быть с преемственностью знания? Она проявляется не в ряде последовательных приближений к потустороннему эталону истины, а в углублении взглядов на реальность, которое состоит в обобщении найденной симметрии, снятии с нее ограничений и распространении на более широкий круг явлений. Наглядный пример - история понятия числа. Начав с натуральных, оно затем включило в себя не только малопонятные отрицательные, но и почти невообразимые мнимые числа.

Точно так же обстояло дело с развитием геометрии. В евклидовой системе любые движения сохраняли взаимно однозначное соответствие фигур, а также их линейную и метрическую структуру. Аффинная геометрия, по существу, отбросила третье условие, удовлетворившись требованием равномощности и прямолинейности. А проективные преобразования еще больше расширили симметрию, допустив неинвариантность фиксированных прямых. Тем самым аффинная геометрия стала как бы особым проявлением проективной, охватывая лишь те преобразования, при которых параллельные прямые переходят в параллельные, а евклидовы движения оказались аффинными преобразованиями, сохраняющими расстояния.

Такая преемственность как обобщение симметрий устанавливает определенное соответствие между элементами

их ряда. Прежняя симметрия выступает частным случаем новой, более глубокой, причем ставится предел, при котором одна из них переходит в другую. Неудивительно, что вновь обнаруженная симметрия превосходит старую по своей информационной емкости и способности ориентировать практику.

Но глубина охвата объективного инварианта, выраженная в симметрии, зависит от концептуальной реальности, в которую она встроена. Чем богаче теории, упорядочивающие эту реальность, и точнее отображают суть происходящих явлений, тем шире симметрии, которые могут возникнуть в их недрах. И если эти симметрии срабатывают, значит, в обусловивших их теориях заключена более фундаментальная истина. Тем самым ряд теорий, последовательно обобщающих такие симметрии, составляет концептуальную ось научного прогресса.

Трактовка истины как концептуальной реальности, построенной на работающей симметрии, кажется исключительно простой и естественной. Но она вряд ли могла быть признана в прежние времена. Там, где симметрии, однажды установленные наукой, господствовали в ней столетиями, трудно было ждать стремления к их изменению.

Положение ученого как отстраненного наблюдателя способствовало тому, что симметрии, обнаруженные в природе, выдавались за безусловные инварианты, не подлежавшие пересмотру. Они представлялись научному сознанию краеугольными камнями извечной картины мира, и покушение на них выглядело чуть ли не святотатством.

С начала XX столетия ученый перестал быть простым наблюдателем и превратился в неотъемлемую часть познавательной ситуации. А это означало, что в принципе нельзя реконструировать абсолютные инварианты. Речь может идти только об ограниченной симметрии, ибо уже самим своим присутствием ученый воздействует на естественный ход событий, изменяя их характер. Поэтому, формулируя симметрию, приходится фиксировать не просто ее пределы, но и условия, при которых она вписывается в рамки обобщенной ею предыдущей симметрии.

Однако лишь в наши дни, когда при жизни одного поколения ученых по нескольку раз пересматриваются симметрии, можно рассчитывать на понимание того, что именно их последовательные обобщения представляют собой ступени

человеческого познания. Мало того, что ученые стремятся к уточнению симметрий в случае их нарушения. Они изначально настроены на поиск границ их выполнимости. Об этом убедительно свидетельствует, например, эволюция идеи зеркальной симметрии в слабых взаимодействиях.

Когда Ли и Янг опубликовали свою знаменитую статью о "тау-тэта"-четности, мало кто думал о возможности ее нарушения. Это было в 1957 году. Но уже через полгода группе исследователей из Национального бюро стандартов США во главе с Ву Цзянь-сюн удалось доказать, что четность в слабых взаимодействиях не сохраняется. Почти немедленно - в том же 1957 году - Л. Д. Ландау выдвинул свое объяснение экспериментальных результатов. Он исходил из того, что слабые взаимодействия, несмотря ни на что, симметричны. Но в них происходит двойная инверсия. Подлинным двойником является не просто зеркально отраженный объект, но тот, что к тому же состоит из антиматерии. Эта идея была предложена также Ли и Янгом и получила название комбинированной симметрии.

Прошло всего семь лет, и симметрия слабых взаимодействий вновь оказалась под ударом. Группа американских физиков - Кристиансен, Кронин, Фитч и Тюрлэ - обнаружила, что одна из странных частиц, долгоживущий каон, иногда распадается на два пи-мезона (вместо трех). А это выходило за рамки принципа комбинированной симметрии.

Естественно, первое, что пришло в голову ученым, - это попытаться найти такую интерпретацию распада каона, которая исключила бы нарушение симметрии. Но все их усилия остались бесплодными. Единственный выход состоял в том, чтобы еще больше усложнить инверсию, включив в нее третью манипуляцию - "запуск" в обратном направлении времени. Эта симметрия сохраняется и по сей день, хотя физики отлично понимают, что она далеко не вечна.

Незыблемость "тройственной" симметрии обусловлена господствующими сегодня физическими теориями. Она всего лишь свидетельствует о том, что нельзя сформулировать уравнения движения в квантовой теории поля, которые нарушали бы эту симметрию и в то же время удовлетворяли постулатам специальной теории относительности. Иными словами, такое нарушение привело бы к подрыву этих теорий. Но это совсем не значит, что в "тройственной" симметрии вполне адекватно выражен инвариант природы.

Сегодня ученый не просто находится внутри познавательной ситуации, а является ее творцом. Каждый ее "кирпичик", как и сама концептуальная реальность, в которую она вписана, конструируется ученым. Неудивительно, что он видит и границы выполнимости своих симметрий, выведенных из охватывающих их теоретических моделей, и - более того - изначально ориентируется на поиск случаев их нарушения. Ведь от этого зависят и контуры той концептуальной реальности, которая претендует на статус истины.

Если принять, что истина - это картина, построенная на работающей симметрии и в меру ее глубины выражающая конструкцию реального мира, то она уподобится двуликому Янусу, совмещающему, казалось бы, несовместимое. Уловить объективный инвариант можно только в форме придуманной симметрии. И наоборот - эта симметрия обретает смысл лишь в той мере, в какой она отождествляется с реальным инвариантом. Вот почему главное в истине - определить условия, при которых они переходят друг в друга.

Для ученого оба мира - и концептуальный, и объективный - будучи одинаково реальными, "стягиваются" в один, и именно на их стыке рождается истина. "Меж двух миров, на грани смутной тайны, - писал Дж. Байрон, - мерцает жизни странная звезда". И именно эту тайну призвана раскрыть истина. Стремясь к ней, ученый не только ищет, но и конструирует, а точнее - конструирует то, что ищет. Вот почему истина обращена сразу и в себя, и вовне, и в настоящее, и в будущее. И, соединяя искомое с наличным, ученый привносит в нее интенцию своей личности.

2. Взгляд сквозь лабиринт

В науке, как и в других сферах человеческой деятельности, творчество носит направленный характер. В кажущемся хаосе разрозненных представлений оно находит тот единственный путь, который приводит к истине. А значит, она в той или иной мере предвосхищается, непосредственно усматривается в бесформенной смеси исходных данных.

Таким предвосхищением выступает идея, которая пронзает завесу познания и освещает суть явлений. Дальнейшая работа ученого фактически сводится к раскрытию ее потенциала, систематическому обоснованию, корректировке и

включению в контекст знания, словом, "развертыванию в мир" (Гегель). Будучи синтетической по своей природе, идея организует наличный материал, придает ему связность и внутреннее единство. Она выступает как бы наброском, рабочим эскизом будущей картины явления. В этом смысле идея есть не что иное, как взгляд сквозь лабиринт данных, в конце которого брезжит свет истины.

Идея лежит в основе научного творчества. От нее исходят все познавательные нити, и к ней же они возвращаются, обрастая новым материалом. Именно она побуждает ученого к углубленному поиску, открывая ему "правильное объяснение найденных результатов" и делая "экспериментатора - физиком, хронолога - историком, исследователя рукописей - филологом".[18] Определяя собой каждый этап творческого поиска, воздействуя как на выбор тем, так и на средства их разработки, идея выполняет роль его идеала, той модели, к которой он стремится, и в то же время мерки, регулирующей его продвижение.

Случается, идея настолько захватывает ученого, что представляется ему самоочевидной, не требующей ни развертывания, ни специального обоснования. Так, Ферма в большой работе по теории чисел, как и Ньютон - по кривым третьего порядка не привели даже набросков доказательств. Это обстоятельство порождает иллюзию, которая способна обмануть познающий ум. Ему начинает казаться, что сама истина предшествует идее. Еще Дж. С. Милль, обсуждая кеплеровские открытия, настаивал на том, что "эллипс заключался в фактах прежде, чем Кеплер признал его в них", и - более того - "Кеплер не вложил в факты своего представления; он только увидел его в них".[19] Что же касается "теории отражения", то эта иллюзия является ее краеугольным камнем.

Но если бы истина, открываемая ученым, была чем-то предсуществующим, она сковала бы творческую свободу, в пределе сузив ее до нуля. Можно ли было бы тогда говорить, что концептуальная реальность, которая является содержанием истины, сотворена ученым? А ведь природа идеи не

---

[18] ***Планк М.*** *Единство физической картины мира. С. 199.*

[19] ***Милль Дж. С.*** *Система логики силлогистической и индуктивной. М., 1914. С. 267.*

просто конструктивна. Она метафорична. Так что о прямом отражении свойств явлений не может быть и речи.

У истоков любой творческой идеи лежит ассоциативная аналогия, благодаря которой симметрии неведомых явлений представляются в знакомых образах. Эта аналогия служит той нитью, на которую нанизываются отчетливые понятия, выражающие черты реального мира. Не говоря уже о том, что с ее помощью раздвигается горизонт познания, охватывая не только новые пласты знания, но и повседневный опыт.

Л. да Винчи призывал своих учеников почаще смотреть на облака или воду горного потока, выискивая в них намеки на решение тех задач, которые их занимали. Н. Е. Жуковский часами простаивал, глядя на то, как бегущий ручеек омывал камень, и размышлял при этом над вопросами аэродинамики. Его наблюдения за падением листьев пригодились в работе над вихревой теорией гребного винта.

А у Ф. Гальтона родилась и вовсе невероятная ассоциация, приведшая его к идее "слитного" наследования. Сославшись на то, что многие здания в тогдашней Италии были построены из обломков старины, он уподобил им человеческую наследственность. "Предположим, - писал Гальтон, - мы стали бы строить дом из уже использованных материалов, вывезенных со двора старьевщика. Естественно, мы нашли бы значительные части старых домов по-прежнему скрепленными вместе... Так и в процессе передачи по наследству - элементы, полученные от одного и того же предка, способны проявиться в широких группах. Они формируют то, что хорошо выражено словом "черты", или постоянные признаки, а не изолированные особенности".[20]

Такая образная, метафоричная аналогия может показаться не более чем простой иллюстрацией. Неслучайно многие историки и методологи науки, считая ее чисто художественной, не признают за ней никакой аналитической роли. Однако с этим вряд ли согласятся сами ученые, совершавшие открытия.

Конечно, ассоциативная аналогия не обладает статусом демонстративного рассуждения и не выносит вердикта по поводу научных результатов. Не является она и логическим выводом, переходящим от исходных данных к их следстви-

---

[20] *Galton F. Natural inheritance. L., 1889. P. 22.*

ям. Поэтому правила, применимые к обычному умозаключению по аналогии, тут вряд ли уместны. В ассоциации количество совпадающих черт, каково бы оно ни было, не может служить основанием переноса информации. И ни один ученый никогда не занимается их подсчетом.

Природа аналогии, генерирующей идею, совсем иная. Она вскрывает внутренние связи между выделенными рядами факторов. Это во-первых. Во-вторых, ее выводы не могут быть беспристрастными, ибо именно предотнесенность является в ней стержневым звеном. И, наконец, в-третьих, для нее нет смысла сопоставлять "любые" характеристики - сам их отбор всегда четко ориентирован.

Э. Дженнер, обнаруживший, что молочницы, зараженные коровьей оспой, избавлены от человеческой, положил этот - один-единственный - факт в основу своей идеи вакцинации ("окоровливания"). Да и Л. Пастер, расширивший ее содержание, сумел обойтись без всяких правил, "управляющих" выводом по аналогии. У него речь шла о вакцинации цыплят в связи с холерой. Они не имели отношения ни к оспе, ни к коровам. Но это не было для Пастера помехой. Ему нужно было соединить факторы, позволяющие избавиться от холеры, - решить задачу, которая перед ним стояла.

Ассоциация не может быть вписана в рамки строгого исчисления. Это скорее некий мыслеобраз, "где рациональное сопряжено с эстетическим и эмоциональным".[21] Но ей присуща и аналитичность. Если бы она не имела своей логической формы, то вряд ли могла позволить ученым проникнуть вглубь явлений. Такой оболочкой, в которой развертывается ассоциация, является метафорическое рассуждение, охватывающее собой любой творческий акт.

Что же такое метафорическое рассуждение?

Это особый способ познания, основанный на выражении одного явления в образах другого, которое обладает неким - реальным или мнимым - подобием с ним. Как замечает М. Джонсон, оно происходит не во всех возможных направлениях и не произвольно - как нагромождение неэксплицируемых "интуитивных озарений", а подчиняется рациональным схемам, имея свой собственный "логос". Но каковы требования этого "логоса"? По мнению Джонсона, к ним относятся "исходное метафорическое понимание" и довольно

---

[21] *Гачев Г. Книга удивлений. С. 18.*

обширный ряд "детерминирующих факторов" (согласованность с прочими метафорами; общие человеческие интересы; культурные формы и институции; теоретические парадигмы; индивидуальные намерения; личностные ценности и т.д.). Именно они должны обеспечивать переход к образному выводу.

Однако эти факторы представляют собой не столько принципы, сколько культурную почву метафорического рассуждения. Поэтому Джонсон и вынужден заключить, что то, к чему оно приводит, фактически извлекается из человеческого опыта, привязанного к тому или иному контексту. Результат, достигаемый посредством "метафорического структурирования опыта, обусловливается значением вещей для индивида с определенными ценностями, интересами, намерениями, обязательствами и прошлым опытом. Идея о том, что метафорическое следование есть не просто концептуальное отношение, а скорее значащая схема самого опыта, является центральным положением этого подхода".[22] Тем самым ключевая роль в метафорическом рассуждении отводится опытным метафорам, мало зависящим от наличных понятийных структур, а значит, несмотря на то, что Джонсон признает за ним рациональную организацию, он не усматривает в ней аналитической природы.

Между тем эвристические возможности метафорических рассуждений напрямую связаны с их аналитичностью. Решая творческую задачу, они сращивают параллельные факты или понятия. Главный смысл этих рассуждений состоит в том, что они выделяют искомый способ связи в других явлениях и переносят его на объект, с которым имеют дело. Это не значит специального поиска похожих свойств, с помощью которых можно преодолеть концептуальные неувязки. Перспективные аналогии отбираются, как правило, из тех областей, которые хорошо знакомы ученым, хотя и "срабатывают" они только при определенных обстоятельствах.

По мнению Б. М. Кедрова, дело "заключается в том, что должны активно "наложиться" друг на друга или "пересечься" между собой два процесса: первый - это процесс поиска решения (х) стоящей задачи (А), причем поиск достаточно длительный, в ходе которого упорно перебирались самые

---

22 ***Johnson M.*** *Metaphorical reasoning // Southern journal of philosophy. 1983. Vol. XXI. N 3. P. 382.*

различные варианты решения (х), но безуспешно, а потому мысль, ищущая это решение, становилась все более навязчивой; ученый-изобретатель непрерывно и настойчиво ломает голову над задачей (А), и в этот момент вклинивается второй процесс, причем вклинивается в самый ход течения научно-изобретательской мысли. Действительно, одно дело - наблюдать за вязанием жены или даже просто знать, что она вяжет, и совсем другое - видеть это или вспомнить об этом в момент, когда нужно решить, как сохранить внутри создаваемой конструкции перманентно напряженную нить".[23]

По-видимому, Кедров прав в том, что касается психологической картины метафорического рассуждения. Но остается открытым вопрос о концептуальных истоках идеи. Это особенно бросается в глаза при обращении к роли внешней "подсказки".

В научном творчестве далеко не всегда счастливая мысль приходит в голову, когда ученый сталкивается с предметным аналогом или непосредственной информацией о нем. Нередко ассоциация всплывает в сознании (в состоянии задумчивости, во сне, в ходе напряженной работы) без всякого участия сторонних раздражителей. И если уж говорить об их функции в познании, то это скорее предметное оформление творческого озарения. Смысл ее заключается не в том, чтобы навести ученого на нужную связь, а в усилении эмоционального фона и наглядном выражении назревающего решения.

Понятно, что не степень объективного подобия диктует ученому искомые параллели. Наоборот, сама она определяется, исходя из тех факторов, которые задают "векторное поле" метафорического рассуждения. Главное содержание ассоциативной аналогии предшествует вычленению предметного ряда, сопоставляемого с изучаемым явлением. Как отмечал Ж. Берни, наглядный образ, резюмирующий знания об объекте, данном субъекту как наличное бытие, отличается от идеи только этой данностью. В то время как "идея есть осознание отношений без состояния наличия", благодаря этому состоянию образ поддерживает "внутреннюю связь с

---

[23] ***Кедров Б. М.*** *Проблемы научно-технического творчества // Научное творчество: Особенности и актуальные проблемы. Свердловск, 1984. С. 9 - 10.*

[24]***Bernis J.*** *L'imagination. P., 1964. P. 41.*

объектом", и аналогия представляет собой именно это "отсутствующее наличие".[24] Поэтому опытный материал как "предметное тело" ассоциации является всего лишь конкретным наполнением идеи.

Неслучайно в метафорических рассуждениях голая логика отступает на задний план. Подавляющее большинство плодотворных ассоциаций обладает неполностью выясненным статусом. А это значит, что они неизбежно остаются неоднозначными и двусмысленными.

Так, при сравнении плоской и пространственной геометрий треугольник сначала уподобляется тетраэдру, а затем и пирамиде. "Обе аналогии, - по мнению Д. Пойа, - разумны, каждая имеет значение в своем месте. Между плоской и пространственной геометрией имеется несколько аналогий, а не всего лишь одна привилегированная аналогия".[25] Именно в этой многомерности метафорических рассуждений и заключается неисчерпаемый эвристический потенциал, открывающий простор для фантазии ученого.

Одним из самых знаменитых примеров такой ассоциации является открытие химической структуры бензола. Его компоненты - по шесть атомов углерода и водорода - никак не могли образовать цепочку. А ведь она считалась единственно возможным способом их соединения между собой. Идея о том, что эти атомы должны сомкнуться в кольцо, говорят, пришла в голову А. Кекуле, когда тот наблюдал сцепившихся в окружность обезьян. Не меняет существа дела и другая версия, по которой эта идея посетила его во сне - он увидел, как змея кусает кончик своего хвоста, и уподобил этой фигуре бензольную молекулу. Да и само "равноправие" обеих легенд - лучший аргумент в пользу того, что конкретный материал, в котором воплотилась идея кольцеобразной структуры бензола, отнюдь не имел для нее решающего значения.

Ученые редко оставляют собственноручные свидетельства о зарождении творческих идей. Ассоциации и параллели, оплодотворившие их размышления, если и становятся известными, то обычно лишь в кругу близких. Тем ценнее эти свидетельства, обладающие статусом непосредственной до-

---

[25] *Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. М., 1957. С. 33.*

стоверности. Именно благодаря им можно из первых рук узнать о тех метафорах, в которых воплотилось открытие.

Так, Н. Н. Семенов, изучая реакцию окисления паров фосфора кислородом, неожиданно пришел к идее о том, что она носит разветвленный, цепной характер. "Трудно сейчас вспомнить, - писал он, - какие мысли бродили у меня в голове перед тем, как вспыхнула эта догадка. По-видимому, я подумал: свойства свободных атомов и радикалов в цепях Боденштейна аналогичны действию бактерий, которые как бы съедают исходные молекулы, превращая их в продукты реакции. И вдруг мысль: а ведь бактерии могут не только есть, но и размножаться".[26] Причем параллель с цепями Боденштейна, сыгравшая ключевую роль в рассуждении Семенова, впоследствии, когда была построена непротиворечивая теория разветвленных цепных реакций, оказалась ненужной. Стоит ли говорить, что она не вытекала из логики явления, а была только наглядным способом выражения новой идеи?

Появление идеи нельзя свести к усмотрению в недрах явления тех или иных отношений. Метафорические рассуждения незримыми нитями связаны с неявным знанием, которое вырастает из перцептивной активности субъекта, исподволь накапливающего информацию об окружающем мире. Проистекая из этого "сенсомоторного образа мира", идея изначально погружена в концептуальную реальность ученого и постоянно питается ее содержанием. И, раз возникнув, она освещает путь по лабиринту познания.

Однако идея предстает в качестве идеала лишь постольку, поскольку она способна предвосхитить истину, выступить той формой, в которой истина первоначально воплощается. От этого зависит место идеи в научном сознании, ее авторитет и долговечность, сила воздействия на творческие умы. А потому сама истина оказывается еще более фундаментальным идеалом, определяющим "физиономию" идеи.

Это, конечно, не значит, что ложные идеи не могут овладеть научным сознанием. Совсем напротив, иные из них властвовали над ним в течение нескольких исторических эпох. Но это удавалось им только потому, что они рядились под истину, выступали от ее имени, обещая в конце концов привести к ней.

---

[26] ***Семенов Н. Н.*** *Наука и общество. М., 1981. С. 274.*

Большинство этих идей и в самом деле было причастно к истине. Несмотря на свою ограниченность, они несли в себе ее зерна. Как заметил однажды французский писатель Жюль Ромен, нередко заблуждения - это те же истины, которым, однако, не дали еще созреть. И прогресс науки обязан им не меньше, чем многим истинам - столь же банальным, сколь и бесспорным.

Так, Х. Колумб хотел открыть путь в Индию, а проторил его в Америку. "Он связал себя, - пишет М. Полани, - с верой, которую мы теперь признаем лишь очень небольшим и к тому же искаженным фрагментом истины. Однако эта вера побудила его предпринять шаг в правильном направлении. Столь большая неопределенность в целях и устремлениях характерна не только для данного случая: она присуща любому крупному научному исследованию. Эта неопределенность обусловлена тем, что власть над исследователем образа предвосхищаемой им реальности не является абсолютно жесткой".[27] Колумб верил, что сумел найти новый путь в давно известную страну, но тот привел его в неведомые земли. Хотя ему так и не удалось понять, каково значение совершенного им открытия, оно раздвинуло жизненный горизонт человечества. А все дело в том, что идея Колумба заключалась, по сути, в реализации еще более глубокой истины о форме Земли. И этот замысел не мог не прорасти зернами новой истины.

Но истина не может остаться чисто познавательным идеалом. Иначе пришлось бы оторвать ученого от социального контекста, в котором он пребывает. А теоретическая идея, возвысившись над непосредственной действительностью, приобрела бы достоинство самодовлеющей цели, свободной от внешних мотивов и побудительных импульсов.

Между тем познавательный интерес всегда вырастает из условий бытия ученого и пронизывается "силовыми линиями" культурного фона, на котором развертывается его творчество. Оно зиждется на практических идеях, обобщенно выражающих человеческие цели и ценности. "Без ценностных идей исследователя, - писал М. Вебер, - не было бы осмысленного познания".[28] Именно они расставляют приоритеты своей эпохи.

---

[27] ***Полани М.*** *Личностное знание. С. 316.*

[28] ***Weber M.*** *Soziologie. Stuttgart, 1956. S. 224.*

В практических идеях аккумулируются знания и опыт человечества. Они содержат проекцию на внешний мир, а потому фактически являются общими планами действий. Наконец, в них заключен импульс к своей собственной реализации. И естественно, что, выступая в качестве социальных ценностей, эти идеи направляют не только деятельность общественных сил, но и отдельных познающих субъектов.

Связь между научным творчеством и практическими идеями в наше время стала столь очевидной, что способна заслонить собой его внутренние импульсы. Неслучайно эти идеи кажутся иногда чуть ли не единственной доминантой познания, нивелируя значение других факторов. Тем самым научное творчество заключается в тесную оболочку ценностных отношений, из которой ему уже нельзя вырваться. И, пребывая в этом "мире теней", ученый обречен смотреть на окружающие явления сквозь его призму. А значит, сама эта оболочка не подлежит оценке и тем более пересмотру.

Однако творческая свобода ученого вовсе не сводится к тому, что он может оторваться от явления и работать с собственной концептуальной реальностью. Эта свобода выражается и в том, что ученый способен возвыситься над социальным контекстом и, воплотив свой внутренний потенциал в абстрактных сферах "чистой" мысли, вернуться к окружающей жизни и вскрыть в ней нечто ранее недоступное. Осваивая природный материал, субъект не ограничивается модификацией того, что есть. Он, по словам К. Маркса, "осуществляет вместе с тем и свою сознательную цель, которая как закон определяет способ и характер его действий, и которой он должен подчинить свою волю".[29] Стремления и намерения субъекта составляют остов практической идеи, но они, в свою очередь, обусловлены добытыми знаниями, которые опосредствуют его отношение к внешнему миру. Тем самым истина - пусть даже неверно понятая - социально ориентирует субъекта, а потому сама оказывается фундаментальным человеческим идеалом.

Истинный образ явления, попавший в сферу интересов познающего субъекта - это концептуальное ядро практической идеи. Без такого образа вряд ли можно приспособить к своим целям природный материал, как и ясно сформулировать свое отношение к нему, осознать действительные нуж-

---

[29] ***Маркс К., Энгельс Ф.*** *Соч. 2-е изд. Т. 23. С. 189.*

ды. Как заметил Г.- П. Мюллер, "истина есть превращение реальности в нечто человекомерное, ассимиляция среды в собственном мире человека".[30] А потому формирование практических идей просто немыслимо вне познания внешней реальности. Ибо, не ведая, каковы ее проявления, нельзя соотнести с ними свои интересы.

Да и цели и планы субъекта не могут быть произвольными. Иначе они рискуют остаться неосуществленными. Их кажущаяся автономия проистекает из творческой активности сознания, но оно не в силах игнорировать внешний мир. Пытаясь конкретизировать практические идеи, усовершенствовать свою деятельность, субъект вынужден разобрать и сами ценности, определить, насколько они созвучны той реальности, с которой он работает. Ценности должны перекликаться с возможностями и в отрыве от них неизбежно оказываются иллюзией. Лишь в том случае, если ценности пронизаны истиной, подняты до ее уровня, можно рассчитывать на их претворение в жизнь.

Наконец, разветвленная практика нуждается в длинной цепи промежуточных звеньев, заполняющих отношение человека к природе. Техника и технология, которые упорядочивают естественные процессы, направляя их на создание нужных ему искусственных объектов, также опираются на истину. А с превращением их в целый инструментальный комплекс и появлением специальных наук, изучающих пути и методы воздействия на природный материал, роль истины становится всеохватной. Ибо она уже не только предоставляет средства осуществления человеческих целей, но и раскрывает условия и возможности приложения этих средств к исходным формам, оказавшимся в распоряжении субъекта.

Таким образом, вполне естественно, что истина приобретает социальное звучание. В каком-то смысле именно это и превращает ее в познавательный идеал. Ведь если наука является способом ориентации в окружающем мире и орудием его приспособления к собственным интересам, и она способна выполнить свою миссию лишь благодаря истине, то сама истина неизбежно оказывается высшей целью научного творчества, тем ориентиром, который и придает ему человеческий смысл.

---

30 ***Müller H.- P.*** *Mythos - Kerygma - Wahrheit: Zur Hermeneutik einer biblischen Theologie // Was ist Wahrheit? Stuttgart, 1989. S. 55.*

Эта социализация истины - изначальное включение ее в жизненный мир человека - означает переворот в научном самосознании. Классическая наука - при всей своей глубине и широте охвата природы - была довольно-таки фрагментарным образованием. Различные ее отрасли почти не смыкались друг с другом, что неизбежно вело к построению локальных картин мира, едва ли способных объединить разрозненные знания. Отстраненность субъекта от познавательной ситуации, его позиция внешнего наблюдателя превращали исследование в чисто технологическую процедуру. А то, что социальный резонанс науки - ее прямой диалог с жизнью - был весьма ограничен, лишь закрепляло "автономию" творческой совести.

Стоит ли удивляться, что выбор ученого - по крайней мере в явной форме - был практически избавлен от человеческих ценностей? Главными приоритетами, определяющими то, что должно быть познано, являлись измеримость, вычислимость, экспериментальная воспроизводимость и рациональная представимость явления. Не столь уж важны были и возможные приложения научных результатов. Ученый стремился к истине, единственному своему идеалу, и, добыв ее, считал свою миссию выполненной. И ему не было дела до того, как она будет использована на практике.

Такая позиция уже в те времена таила в себе серьезную опасность. В романе У. Гоулдинга "Чрезвычайный посол" император укоряет изобретателя Фанокла: "Эх вы, натурфилософы! Интересно, много ли вас? Ваш упрямый и ограниченный эгоизм, ваше царственное увлечение единственным полюбившимся предметом могут когда-нибудь подвести мир к такой черте, за которой жизнь на земле можно будет стереть с той же легкостью, с какой я стираю восковой налет с этой виноградины".

Частные прозрения ученых, претендовавшие на бесстрастную констатацию истины, на деле отдаляли от нее, ибо разрушали картину целого, а вместе с ней и шкалу человеческих ценностей. "Знать истину частично, - писал А. Уайтхед, - значит искажать Вселенную. Например, дикарь, способный считать лишь до десяти, слишком преувеличивает значение небольших чисел, и то же самое свойственно нам, так как воображение нам отказывает, когда речь идет о миллионах. Ошибочная моральная банальность гласит, что знать истину - безусловно хорошо. Мелкая истина способна

породить большое зло. И это большое зло может принять форму крупной ошибки".[31]

Если бы не было сдержек - в особенности религии, не только с ее этическими императивами, но и концептуальным пространством, охватывающим мировую взаимосвязь и ориентированным на человека, - наука принесла бы гораздо более горькие плоды. "Где нет уже никаких путеводных ориентиров, - замечал В. Гейзенберг, - там вместе с ценностной шкалой пропадает и смысл наших действий и нашего страдания, и в конечном счете остаются лишь отрицание и отчаяние". Между тем "подлинная религия говорит ... не о нормах, а о путеводных образах, на которые нам следует ориентироваться в своих поступках и к которым мы в лучшем случае можем приближаться".[32] Недаром монах из пьесы Б. Брехта "Галилей" восклицает, что декрет против Коперника открыл ему, какую угрозу несет в себе слишком свободный поиск истины.

Но сегодня уже никакая внешняя сила не в состоянии удержать ту волну, которая, зарождаясь внутри науки, накатывается на человеческую жизнь. Неклассическая наука превратила субъекта в часть познавательной ситуации, а в постнеклассической - эта ситуация сама конструируется субъектом. Став демиургом, ученый закладывает в свои результаты определенные интенции, которые, подобно сказочным духам, оживают в их социальном воплощении. "Ценностные ориентации, - замечает Д. И. Дубровский, - в явном виде начинают включаться в структуру научного объяснения, а сама процедура объяснения перестает быть поиском сущностных связей "самих по себе", взятых безотносительно к целям человеческой деятельности".[33] Так называемая большая наука - это уже громадный комплекс многоступенчатых исследований, направленных на реализацию заданных ориентиров. Даже фундаментальные поиски, обладавшие, казалось бы, презумпцией "незамутненности", напрямую замыкаются на стратегический выбор путей создания новой жизненной среды. Тем самым концептуальная реальность изна-

---

[31] ***Уайтхед А. Н.*** *Избранные работы по философии. С. 645.*

[32] ***Гейзенберг В.*** *Шаги за горизонт. М., 1987. С. 333 - 334.*

[33] ***Дубровский Д. И.*** *К проблеме изменения стратегических установок научного познания // Идеалы и нормы научного исследования. Минск, 1981. С. 294.*

чально "вписывается" в социальный контекст, пронизывая истину ценностной интенцией.

Такая истина - сколь бы ни была велика ее значимость - не может служить абсолютной, самодостаточной ценностью. Она преломляется сквозь призму человеческих идеалов, которые и определяют ее достоинство. На этом фоне весьма наивно звучат голоса о том, что "открытие истины есть самодовлеющая цель не только для каждого ученого, но и для научной культуры в целом".[34] Совсем наоборот, ценность истины оказывается переменной величиной, обусловленной ее "человекомерной" интенцией. Не говоря уже о том, что она способна обернуться и антиценностью, направленной против человека.

В лабиринте познания, в котором ученый пытается отыскать истину, он остается с ней один на один. И кто знает, в каком облике она предстанет, - клубка Ариадны, открывающего путь для всех, или же Минотавра, готового пожрать своего создателя. Это уже сфера ответственности самого ученого.

3. У ящика Пандоры

Улыбка, которую дарит наука зачарованному человечеству, все чаще сменяется грозным оскалом, внушающим ужас не только простым обывателям, но и самим ученым. Это приводит на память легенду о Пандоре - прекрасной девушке, сотворенной по велению Зевса и наделенной всеми возможными дарами. Плененный Пандорой, ее взял в жены Эпитемей - невзирая на предостережения своего брата Прометея - и жестоко за это поплатился. В его доме стоял большой сосуд, плотно закрытый тяжелой крышкой. Никто не решался заглянуть в него, но любопытная Пандора тайно сняла крышку, и разлетелись по земле бедствия, заточенные в сосуде. Так и ученые - в погоне за истиной они преступили черту, за которой наука начинает причинять людям глубокие страдания.

Ростки этой опасности были замечены художественной мыслью задолго до того, как они дамокловым мечом нависли над человечеством. Два столетия назад М. Шелли показала,

---

[34] *Bronowski J. The identity of man. P. 100.*

какую власть может приобрести над ученым его творение, если оно - будучи отчуждено - вышло из-под его контроля. В ее романе о Франкенштейне чудовище, созданное им, заявляет своему творцу: "Раб, до сих пор я рассуждал с тобой. Но ты показал себя недостойным такой снисходительности. Помни, что я могуч. Ты уже считаешь себя несчастным, а я могу сделать тебя таким жалким и разбитым, что ты возненавидишь дневной свет. Ты мой создатель, но я твой господин. Покорись!" И вместе с "Франкенштейном" в образованные умы проникла идея о том, что наука не есть абсолютное благо, и плоды ее могут быть и горькими.

Эта идея получила развитие в конце XIX - начале XX веков. Опасности научного творчества были показаны с такой остротой и достоверностью, что, кажется, зловещий дух некоторых персонажей, например, доктора Моро Г. Уэллса или инженера Гарина А. Толстого, до сих пор витает в воздухе. Но еще важнее то, что впервые было отчетливо сказано о границах права ученого на свободный поиск истины. Оно чревато тяжелыми последствиями, а потому никак не может быть безусловным. "Вот, доктор, что получается, - сокрушался булгаковский профессор Преображенский в разговоре со своим коллегой Борменталем, - когда исследователь вместо того, чтобы идти параллельно и ощупью с природой, форсирует вопрос и приподымает завесу: на, получай Шарикова и ешь его с кашей". А Ж. Верн выразил эту мысль в виде императива: нельзя допустить, чтобы наука опережала уровень нравственности. Можно было, конечно, надеяться, что выдающиеся умы не позволят себе преступить опасную черту. Однако, как заметил в "Бесах" Ф. М. Достоевский, "возвышенность организации даже иногда способствует наклонности к циническим мыслям, уже по одной только многосторонности развития".

Творчество, лишенное сдержек и высоких ценностных начал, неизбежно утрачивает свою естественную человеческую интенцию и оказывается во власти низменных побуждений, внося в окружающую жизнь разрушительный заряд. И тогда может стать явью апокалиптическая картина, нарисованная Брехтом в "1940":

Матери в отчаянии
Обнимают своих детей и судорожно
Шарят глазами по пустынному небу -
Какое из последних профессорских изобретений

Принесет им смерть?

Эти пророчества выглядели литературным преувеличением. От них отмахивались как от наваждения. Хотя и некоторые мыслители - и прежде всего К. Маркс - предвидели опасность такого отчуждения. Сегодня даже католический философ Г. Крейчи отдает дань признания Марксу, впервые показавшему, как отчуждение от самих себя приводит к благоговению и низкопоклонству перед собственным творением. Тем самым, по словам Крейчи, творцы становятся "не столько антропоморфичными, сколько "механоморфичными""[35] Но лишь взрывы атомных бомб над Хиросимой и Нагасаки смели все сомнения. Окончательно стало ясно, что сама наука является оружием, и от того, куда оно будет направлено, зависит судьба человечества.

Однако признание ученым ценностной интенции науки влечет за собой потерю удобной конформистской позиции, оставляющей в покое его совесть. Зато, не будучи ангажированным ни одной политической силой, он ощущает себя "свободным художником", открывающим новые миры для человечества. "Для того, чтобы должным образом встретить этот вызов цивилизации, - полагал, например, Н. Бор, - самым лучшим было бы, если бы мы занимались чисто научными исследованиями, не имеющими никакой иной цели, кроме как расширение границ нашего понимания природы, частью которой являемся мы сами".[36] Тем самым ученый как бы снимает с себя и какую бы то ни было ответственность за социальную интеграцию его результатов. А "умывая руки", он избавляется и от чувства вины, которое в противном случае может преследовать его всю жизнь.

Самый простой и радикальный способ отвести от себя обвинение в причастности к социальному злу - это, конечно, придание науке ценностно нейтрального статуса. Она строит свои концептуальные миры безотносительно к практическим целям, а потому ее приложения выходят за рамки научного сознания. Исследовательский дух чист и незамутнен, и если ученый и несет в себе ценностную интенцию, то она выражается не в творческих исканиях, а в его личности.

---

[35] *Kreyche G. F. The meaning of Humanness: A philosophical perspective // Being Human in a technological age. P. 41.*

[36] *Бор Н. Избр. научн. труды. Т. II. М., 1971. С. 378.*

"Понятия прогресса, социальной ответственности и этики, - пишет, например, Г. Матурана, - неприменимы к науке как сфере познания. В самом деле, наука как сфера познания операциональна по своей природе и - как таковая - ценностно нейтральна. Понятия прогресса, социальной ответственности и этики применимы к человеческим действиям и тем самым к тому, что мы, ученые, художники, технологи и др., желаем и делаем как человеческие существа".[37] А А. Леге прямо заявляет, что "ученые, во всяком случае непосредственно, не несут ответственности за использование полученных ими результатов, точно так же, как рабочий-металлист не отвечает за автомобильные катастрофы, хотя он и участвовал в создании автомашин".[38]

Притягательность этой позиции заключается не только в том, что с ее помощью рассеивается мрачная тень причастности ученых к социальному злу. Благодаря ей удается, возложив бремя ответственности на сильных мира сего, в их лице персонифицировать вину. Тем самым проводится водораздел между теми, кто, добывая знания, действует во благо человечества, и теми, кто, злоупотребляя ими, обрекает его на горе и страдания. И ученый предстает уже не как соучастник разрушительных деяний, а в ореоле мученика, который вовлекается в них против своей воли и - несмотря на все усилия - не может их остановить.

"Мы достигли поразительных результатов в области познания нервной деятельности, - гневно обличает Нобелевский лауреат биохимик А. Сент-Дьердьи, - армия использует эти результаты для разработки нервного газа; мы добились поразительных познаний в области природы инфекционных болезней - военные употребили эти достижения на создание бактериологического оружия; ученые раскрыли секрет внутриядерной энергии - военные привели нас к краю пропасти, поставили перед непосредственной угрозой вымирания всего рода человеческого". Что делать ученому? Он слишком ничтожен, чтобы перевернуть ход вещей. Единственное, что ему остается, - это "помочь народу избрать действительно хорошее правительство" и "объяснить народу, что выход из создавшегося положения, из кризиса состоит не в давлении

---

37 **Maturana H. R.** *Science and daily life. P. 27.*

38 **Леге А.** *Кого страшит развитие науки? Научные работники, политика и общество. М., 1988. С. 57.*

на ученых, а в том, чтобы приостановить этот страшный процесс превращения науки в истребительную силу".[39]

Но кто инициировал это явление? Неужели ученые, будучи подневольными - чуть ли не рабской силой, - вынуждены отдать свое творчество на откуп "дурным" правительствам? Разве не их усилия стали катализатором гонки вооружений?[40]

Немецкий урановый проект начался с письма профессора Гамбургского университета П. Хартека и его сотрудника доктора В. Грота в высшие военные инстанции, в котором предлагалось направить усилия на создание нового, высокоэффективного взрывчатого вещества и, овладев достижениями ядерной физики, получить абсолютное превосходство над возможными противниками. Сотрудник Химического института Общества кайзера Вильгельма З. Флюгге опубликовал в середине 1939 года ряд статей, в которых показал возможность технического использования ядерной энергии. А знаменитый профессор Г. Гейгер на одном из совещаний, устроенных Управлением армейского вооружения, заявил по поводу разработки атомного оружия: "Господа! Если существует хотя бы незначительный шанс решения поставленной задачи, мы должны использовать его при всех обстоятельствах".

Примерно в то же время в Соединенных Штатах к заместителю начальника морских операций по техническим вопросам адмиралу С. Хуперу обратился декан физического факультета Колумбийского университета профессор Дж. Пеграм. Он просил одного из высших армейских чинов принять Э. Ферми, который был представлен как наиболее компетентный специалист в области ядерной физики, и обсудить с ним пути взаимодействия военных с учеными, занимавшимися экспериментами с ураном. В июле и августе 1939 года Л. Сциллард дважды - сначала вместе с Е. Вигнером, а затем и Э. Теллером - встречался с Эйнштейном, чтобы убедить его поддержать идею работ, направленных на создание атомного оружия. И, несмотря на серьезные колебания, тот подписал-таки письмо президенту Ф. Рузвельту, в кото-

---

39 ***Сент-Дьердьи А.*** *Стоит ли экономить на науке? // Природа. 1972. N 1. С. 57.*

40 ***См., напр.: Иойрыш А. И., Морохов И. Д., Иванов С. К.*** *А - бомба. М., 1980.*

ром предлагалось установить постоянный контакт между правительством и теми, кто исследует цепную реакцию. Да и резкое ускорение работ весной 1940 года во многом обязано второму письму Эйнштейна Рузвельту, написанному также при участии Сцилларда.

Советская программа исследований, связанных с атомным оружием, была развернута уже после начала Великой Отечественной войны. Но и тут первотолчком стало обращение в Госкомитет обороны Г. Н. Флерова, молодого физика, который в 1940 году вместе с К. А. Петржаком открыл самопроизвольное деление урана с испусканием нейтронов. Он был категоричен: "Надо, не теряя времени, делать урановую бомбу". В. И. Вернадский и А. Ф. Иоффе, которых вызвали на беседу к И. В. Сталину, и даже сам И. В. Курчатов поначалу отнеслись к этой идее без особого восторга, но энтузиазм молодых - того же Г. Н. Флерова, Я. Б. Зельдовича, Ю. Б. Харитона и других - с лихвой компенсировал их скепсис.

Так бывало не раз и позже при реализации крупных проектов, нацеленных на создание новых видов оружия массового поражения. Когда, например, академик В. Жданов, который, по-видимому, недостаточно энергично руководил разработкой биологического оружия, перестал устраивать "заказчика", он был заменен гораздо более молодым и честолюбивым академиком Ю. А. Овчинниковым. И тот не просто рьяно взялся за дело, но и всех, кто терзался сомнениями, презрительно окрестил чистоплюями.[41]

Тех, кто пытается избавить науку от ценностного бремени, психологически понять нетрудно. Среди работающих в ней ученых немало таких, чьи имена стали символом научной и гражданской совести. Это не только Р. Оппенгеймер и А. Сахаров, но и, например, В. Пасечник. Сын Героя Советского Союза, в 38 лет возглавивший Институт особо чистых биопрепаратов, он пожертвовал блестящей карьерой ради того, чтобы сообщить мировому сообществу об истинных целях советской бактериологической программы. А сколько талантливых ученых, отлично понимая, какие перспективы сулит им работа в рамках "закрытой тематики", с самого начала напрочь отвергли этот путь, предпочтя спокойную совесть личному благосостоянию, общественному положению или

---

[41] *См.: Лесков С. Чума и бомба // Известия. 1993. N 118. С. 15.*

даже практически идеальным условиям научного творчества. И если возложить на науку ответственность за ее социальный резонанс, всем им невольно придется разделить чувство вины с теми коллегами, которые активно выполняли антиценностный заказ.

Однако полностью снять с науки ответственность за ее применение - значит обелить и тех ученых, которые непосредственно причастны к социальному злу. А неразборчивость в человеческих ценностях вряд ли может возвысить ученых в глазах остального общества. Отсюда тот хитроумный компромисс, с помощью которого пытаются примирить идею незапятнанности науки с ответственностью каждого ученого.

"Наука, - рассуждает Я. Броновски, - является не механизмом, а человеческим прогрессом, не набором находок, а поиском их. Те, кто считает науку этически нейтральной, путают готовые результаты, которые в самом деле нейтральны, с научной деятельностью, таковой не являющейся".[42] Как общественный институт наука пронизана ценностным смыслом. Ученые, ведущие творческий поиск, вполне могут иметь социальные пристрастия. Но знание как продукт их деятельности не обладает ценностной интенцией. Будучи нейтральным, оно никак не сопряжено с внешними ориентирами.

Выходит, научные результаты не несут на себе печати ценностного мира ученого. Отчуждаясь от него, знание приобретает самостоятельную жизнь, которая не имеет ничего общего с исходным практическим замыслом. Однако, следуя этой логике, можно спросить: что с того, что, работая над атомным проектом, ученые стремились к созданию орудия массового уничтожения? Он-то после своей разработки и тем более воплощения в бомбе перестал зависеть от ценностной интенции ученых и выпал из сферы их познавательного интереса. Стало быть, знание само по себе не может быть причастно к злодеяниям. Оно вовлекается в них лишь в той мере, в какой приспосабливается к внешним целям.

Но в чем смысл атомного проекта, если не в конструировании средства тотального истребления людей? Да и мог бы он так сильно заинтересовать правительства, если был невинной игрушкой? Или, быть может, все зло в самой бом-

---

[42] *Bronowski J. Science and human values. P. 70.*

бе, а созданный учеными ее проект не заключал в себе столь бесчеловечной интенции. Но, как писал Нобелевский лауреат Ф. Содди, теперь, "постфактум, цели разрушения, которым атомная бомба уже служила, кажутся ее очевидным естественным применением".[43] То, что она перестала быть замыслом, зреющим в головах ученых, и, обретя предметное выражение, оказалась отчужденной от них, нисколько не смягчает ее антиценностной природы. Наоборот, только превратившись в опасную реальность, она создает возможность для осуществления этого зловещего замысла.

Наивно полагать, что научное знание может быть приспособлено к чьим-либо интересам без участия ученых. Любое открытие всегда ориентировано и вовлечено в тот или иной ценностный контекст. И "подгонка" его под иные цели есть не что иное, как переоткрытие открытого в новой связи. Даже имея общую теорию, нельзя получить из нее все приложения. Как замечал, например, Е. Вигнер, "человеческий разум слишком слаб, чтобы вывести важные свойства твердых тел из квантовой электродинамики, если мы не предпримем специальных, экспериментальных и теоретических, исследований и не разовьем идеализаций и приближений, пригодных именно для описания твердых тел".[44] Что же говорить об отдельных открытиях, чей смысл и сам по себе не столь уж ясен? Очевидно, только проницательный ум способен привязать их к практическому контексту, который, казалось бы, никак с ним не перекликается.

Разве можно без ученых использовать излучение пульсаров для измерения расстояния между наземными точками при наведении ракет? Или звуки, издаваемые рыбами, - для создания помех системам обнаружения подводных лодок? Естественно, нет. И дело не в том, что только им под силу найти знанию новые точки приложения. Гораздо важнее его модификация. Не претворив общее знание в промежуточных моделях, специальных методиках и технологиях, которые выражают особенности явления, оказавшегося "мишенью" научных разработок, вряд ли стоит рассчитывать на практический эффект. А "в этом плане экспериментальная установка есть не что иное, как прототип, как принципиальная

---

[43] **Содди Ф.** *История атомной энергии. М., 1979. С. 267.*

[44] **Вигнер Е.** *Этюды о симметрии. С. 173.*

схема действия возможного технического устройства".[45] Что же это, как не творческий поиск - пусть и с заданным диапазоном ожидаемых результатов?

Ученый "вписывает" концептуальную реальность в контекст внешней цели, которая предопределяет направленность нового "рецептурного" знания. В свернутом виде оно содержит в себе "вектор" той деятельности, ради которой и было получено. Поэтому трудно не согласиться с П. Аттесландером, что преобладание такого знания, не опосредованного ценностными ориентациями, чревато эрозией самой культурной среды науки.[46] Его целевая привязка без преломления сквозь призму человеческих ценностей есть слепое подчинение творчества внеположенным силам. Отсюда неизбежно отчуждение научных результатов, их наполнение разрушительным зарядом, обращенным против человека. И на этом фоне разговор о чистоте науки вряд ли может выглядеть серьезным. Слишком уж глубоко она вросла в жизненный мир человека.

Но ведь, кроме прикладного, есть еще и фундаментальное знание. Применим ли к нему этот вердикт? Уж оно-то вроде бы не служит внешним целям. Его назначение скорее в том, чтобы построить концептуальную реальность, а не влиять на окружающие явления. Хотя результаты фундаментальной науки тоже можно вовлечь в контекст человеческой деятельности, они не содержат в себе практической интенции. Тем самым она вроде бы оказывается по ту сторону добра и зла и не поддается ценностным критериям.

Однако и это не более чем иллюзия. Фундаментальное знание не просто вплетено в ткань прикладных разработок, но и прямо сопряжено с человеческими ценностями. Поэтому оно - независимо от воли ученого, который его добывает, - изначально приобретает ценностное звучание. И не замечать социального резонанса научного творчества - значит уподобиться страусу, зарывающему голову в песок при появлении чувства тревожности.

---

45 ***Юдин Б. Г.*** *Научное знание как культурный объект // Наука как феномен культуры. М., 1984. С. 94.*

46 ***См.: Atteslander P.*** *Technologie zwischen Dominanz und Akzeptanz - Die gesellschaftliche Dimension modernen Risiken // Mensch - Gesellschaft - Technik: Orientierungspunkte in der Technikakzeptanzdebatte. Opladen, 1990. S. 244.*

Это хорошо показано в рассказе Д. Буццати "Свидание с Эйнштейном". Все начинается там с того, что за душой Эйнштейна приходит дьявол в образе высокого статного негра. Эйнштейн, который заканчивает важную работу, просит у него месячной отсрочки. То же повторяется и через месяц. Наконец, Эйнштейн сам приходит в условленное место, готовый отправиться в мир иной. Но дьявол отпускает его домой. Смеясь, он поясняет удивленному Эйнштейну: "Если бы я тебя не напугал, кто знает, когда бы ты закончил свою работу" - и на вопрос "А тебе зачем?" отвечает: "Мне-то она ни к чему. А вот начальству, там внизу, дьяволам покрупнее... Они говорят, что уже твои первые открытия сослужили им очень большую службу... Пусть ты и не виноват, но это так. Нравится тебе или нет, дорогой профессор, ад ими хорошо попользовался".

Возмущенный Эйнштейн восклицает: "Чепуха! Есть ли в мире вещь более безобидная? Это же просто формулы, чистая абстракция, вполне объективная..." Но сам он при этом чувствует, что в словах дьявола - большая доля правды, и вряд ли можно удержать свои результаты на уровне абстрактных формул. Ибо в них самих заключена некая практическая интенция. Недаром ведь М. Планк говорил, что нет ничего практичнее хорошей теории.

Фундаментальное знание схематизирует реальность, выражая ее в идеальных моделях. Оно не содержит в себе технологий преобразования внешнего мира. Это удел прикладного знания. Но схемы, которые оно реализует, преломлены сквозь призму ориентирующих идей, а потому носят "векторный" характер.

Это особенно наглядно проявляется в "большой науке", где сама постановка фундаментальных проблем вплетена в ткань практических идей. Самые отвлеченные знания привязываются в ней к той цели, ради которой развертывается научный поиск. Тем самым "чистое" знание приобретает сугубо практический оттенок.

Так, четверть века назад генерал-майор М. Стаббс, тогдашний руководитель американской программы химической и биологической войны, выступая перед конгрессменами в подкомиссии палаты представителей по ассигнованиям, докладывал, что сотрудники исследовательского центра в Форт-Детрике все чаще привлекаются к фундаментальным работам, призванным выявить закономерности жизни и

смерти. Но это делается из вполне прагматических соображений. Ведь познание основных параметров жизненных процессов "указывает способы, с помощью которых эти параметры могут быть изменены или трансформированы согласно желаниям человека".[47] Естественно, что и результаты этих поисков не просто отображали изучаемую реальность, но и заключали в себе определенную проекцию на нее, а значит, и ценностную интенцию по отношению к ней. Они изначально являлись одним из звеньев в цепи воздействия на эту реальность.

Имманентная направленность фундаментального знания на реализацию практических идей предопределяет его ценностную интенцию. Творческие ориентиры "застывают" в нем в виде концептуальных "векторов", задающих поле возможных прикладных разработок. Тем самым до предела обнажается "сердце" - человеческая природа - фундаментального знания. И если ученый руководствуется в своем творчестве антиценностями, вряд ли стоит ждать от его результатов гуманистических проекций на окружающую реальность. Они сами превращаются в антиценности, чреватые социальным злом.

Самый наглядный пример - разработка ядерного оружия. Но ею отнюдь не исчерпывается антиценностная интенция научного знания. Создаются вирулентные штаммы и токсические вещества, с помощью которых можно нейтрализовать большие массы людей. Особенно активно идут поиски таких средств, которые позволяют избирательно воздействовать на них - в зависимости от генотипа ("этническое оружие"). Уже сегодня возможна радиологическая и метеорологическая война, а направленное использование неустойчивостей в земной оболочке - главный инструмент геофизической войны. Если же удастся взять под контроль землетрясения, цунами, оползни, текучие глины, вулканические выбросы, человечество и вовсе окажется на грани глобальной катастрофы.

Научное знание с антиценностной интенцией глубоко проникает и в гражданскую жизнь. Оно не просто используется в социальных и личностных противостояниях, но и ста-

---

[47] *Херш С. Решатся ли США разрабатывать биологическое оружие? // Экоцид в политике американского империализма. М., 1985. С. 38.*

новится фактором государственного давления на общество. В тюрьмах и реформаториях с его помощью управляют психикой индивидов, превращая их в почти бессловесные существа. В итоге, как замечает С. Чавкин, "психология и психиатрия стали, по существу, составной частью тюремной системы".[48] В этих условиях само знание оказывается не чем иным, как орудием насилия над человеком.

Весьма остра в развитых государствах и опасность "кибернадзора". Как общественная деятельность, так и частная жизнь граждан попадают в сферу пристального контроля. В автоматизированных архивах информация о них тщательно обрабатывается - вплоть до создания психологических портретов, которые позволяют манипулировать поведением их прототипов. Не секрет и то, что в них содержатся досье чуть ли не на все социально активное население этих стран. В 1980 году подписана конвенция об охране прав личности в ходе автоматизированной переработки относящихся к ней данных. Однако сама проблема "кибернадзора" далека от решения. Ученые создают еще более тонкие формы ведения таких архивов, которые практически исключают контроль общественности. Что же говорить о новых методах информационного воздействия, непосредственно проникающих в подсознание человека и формирующих его внутреннюю мотивацию?

Производством антиценностей занимается целая армия ученых. Это их служебный долг. Для осуществления его возводятся гигантские научные центры, и создается изощренная экспериментальная техника. Только в чисто военных изысканиях занято не менее полумиллиона человек. Они "съедают" около четверти мирового научного бюджета, а по некоторым данным, даже 40 процентов. Если же к ним добавить остальных ученых, прямо ориентированных на создание антиценностного знания, то это составит более половины ассигнований на науку.

Положение усугубляется глобальной разорванностью и конфликтностью сложившегося миропорядка. В условиях такого разброса интересов и размывания ценностной шкалы все переворачивается с ног на голову. Частные средства, которые приобретают смысл лишь в сопряжении с человечес-

---

[48] **Чавкин С.** *Похитители разума: Психохирургия и контроль над деятельностью мозга. М., 1981. С. 93.*

кими ценностями, превращаются в самодовлеющие цели, как бы оправдывая собой их попрание. А вместе с ними воцаряется и "неевклидова" логика, признающая благом социальное зло.

Как расценить участие в военных проектах ученых небольших стран, обеспокоенных угрозой, исходящей от более могущественных соседей? А стремление обеспечить готовность своего государства к ответному удару в случае использования противником оружия массового уничтожения? Или создание ядерного щита вроде СОИ?[49] Отказавшись от выполнения этих работ, ученые рискуют подорвать позиции своего отечества в геополитической конъюнктуре, а развертывая их, ставят на грань катастрофы само человечество. Выходит, общество за собственный счет содержит своих могильщиков, и они так прочно вросли в его структуру, что не так-то просто от них избавиться.

Ученые, рождающие антиценности, естественно, заинтересованы в увеличении своих результатов, а значит, и в умножении социальных опасностей. И, как отмечал М. Борн, "было бы иллюзией пытаться стабилизировать настоящий непрочный мир, не обращая никакого внимания на этих людей, не давая им компенсации за то, что они ожидают потерять".[50] Устранение как гибельных отраслей науки, так и отдельных исследований, нацеленных на антиценностные результаты, конечно же, сопряжено с демократизацией миропорядка. Однако приоритет остается за гуманизацией самой научной культуры, вплетением в нее ценностных начал. Только тогда, когда главным мерилом исследовательского творчества станут человеческие ценности, и ученый научится открывать не только истину, но и ее ценность, знание будет безраздельно служить человеку.

Из сосуда, открытого Пандорой, вылетели лишь бедствия. Крышка его быстро захлопнулась, и на дне осталась надежда, благодаря которой удалось их пережить. Именно она и сегодня придает силы тем, кто стремится очеловечить науку, вдохнуть в нее бессмертную душу человеческих идеалов.

---

[49] ***Broda E.*** *Das Dilemma der Wissenschaftler im Atomzeitalter // Wissenschaft, Verantwortung, Frieden: Ausgewählte Schriften. Wien, 1985. S. 258.*

[50] ***Борн М.*** *Физика в жизни моего поколения. М., 1963. С. 353.*

Вместо заключения:

ЗВЕЗДЫ НАД ГОЛОВОЙ

Существует зрелище
более прекрасное, чем небо:
это глубина человеческой души.

В. Гюго

Кант говорил, что есть две вещи, которые вызывают священный трепет у человека. Это звездное небо над головой и моральный закон в нем самом. Мерцание звезд - знак вечности и бесконечности мира - отзывается в душе созвездием ценностей, подлежащих воплощению в мире. И проецируя эти ценности на небо, ученый населяет его звездами своей души, которые становятся маяками научного творчества.

Сегодня наука достигла той ступени, когда она слишком опасна без ориентации на эти маяки. Абсолютная свобода творчества чревата разрушением не только научной культуры, но и фундамента цивилизации. Как заметил в "Повторении" С. Лем, "орел у разума - гениальность, а решка - чудовищность, потому что он свободен внутри себя без границ в обе стороны". Однако "смирительная рубашка" внешних табу тоже бессильна. Внутренний импульс ученого - его воля к новому знанию - бьется в недрах самой личности. А потому нужно сопрячь его с ценностями, задающими рамки творческого выбора. Бремя ответственности устраняет произвол и вынуждает ученого "вписаться" в свой собственный ценностный мир.

Балансируя между сущим и должным, ученый привязывает будущее к настоящему, а само настоящее преломляет сквозь призму ценностей, олицетворяющих будущий выбор. Приняв эти ценности, он стремится скроить свою концептуальную реальность по их мерке. Но именно они ему служат и сдержками, которые сужают поле этого выбора. "Свобода

субъективированной личности поступать как ей заблагорассудится, - писал М. Полани, - преодолевается свободой ответственности личности поступать так, как она обязана".[1] В многообразии возможного оказывается всего лишь небольшой островок допустимого, который и может стать реальным пространством творческой свободы.

Что же должно быть положено в основу ценностной шкалы? Конечно, не сами ценности. Они представляют собой культурные "векторы" человечества. Будучи во многом относительными, исторически ограниченными, ценности нередко конфликтуют друг с другом, предопределяя столкновение творческих личностей. Поэтому, выверяя лишь по ним свой путь, можно обречь себя на блуждание вдали от человечной истины.

Ценности, руководящие творческим поиском, - это предписания, от которых нельзя отмахнуться. Но если не сводить их - вслед за Э. Ласло - к "целям, которые поведение стремится осуществить", наделяя ценностной интенцией даже "управляемые подводные торпеды",[2] придется ответить на ряд вопросов: что заставляет ученого придерживаться именно этих ценностей? нет ли им разумной альтернативы? какова та ось, на которую они нанизываются? Словом - истинны ли они?

Однако там, где заходит речь об истине, не обойтись и без доказательств. В самом деле, откуда следует, что ценности, принятые ученым, вполне адекватны? Не обманчивы ли они, не обращены ли против человека? Чтобы выяснить это, нужно раскрыть их природу. А значит, именно наука оказывается тем арбитром, который вправе вынести свой вердикт о достоинстве ценностей.

Так возникает замкнутый круг, из которого трудно вырваться. Знание обретает человеческий смысл лишь в той мере, в какой оно пронизывается ценностями. Да и сам творческий поиск без них просто немыслим. Но и ценности тоже не абсолютны. Их еще предстоит обосновать. Выходит, мерилом ценностей является знание, которое само должно быть уложено в "прокрустово ложе" ценностной шкалы.

---

[1] ***Полани М.*** *Личностное знание. С. 314.*

[2] ***Laszlo E.*** *The systems view of the world: The natural philosophy of the new developments in the science. Oxford, 1972. P. 104.*

Сколь остра эта коллизия, столь велик соблазн ее отмести. Ведь достаточно придать ценностям статус "чисто эмоционального восприятия действительности" - и уже легко можно примирить их с выводами науки. "Установив, что известная проблема решается в ценностной форме, - писал, например, О. Г. Дробницкий, - мы должны будем вывести эту ценность из условий человеческого бытия, т. е. перевести стихийно-обыденную форму решения на язык науки".[3] Тем самым ценностные идеи превращаются в черновые наброски научных идей, которые, в свою очередь, выступают критерием их адекватности. К тому же "выведение" из науки ценностей как бы сообщает им естественно-необходимый или даже фатально-неизбежный характер, навязывая их ученому.

Однако на деле все обстоит совсем не так просто. Знание не может служить предельным основанием ценностей хотя бы потому, что сковано историческим горизонтом и вплетено в ментальность той или иной эпохи. С одной стороны, оно не может дать полной картины для ценностного выбора, а с другой - ценность, в отличие от истины, выражающей прежде всего сущее, предотнесена к должному, которое противостоит реальности.

Никакая - даже самая глубокая истина - не в состоянии охватить будущие установки и возможности преобразования мира, которые откроются ученому только завтра. Будущее напрямую не вытекает из настоящего, а потому нельзя предопределить его приоритеты. По словам Ф. Шеллинга, "вообще все, происходящее в соответствии с определенным механизмом или с априорной теорией, не является объектом истории. Теория и история в корне противоположны друг другу. Человек лишь потому имеет историю, что его поступки не могут быть заранее определены какой-либо теорией".[4] Отсюда ясно, что одной только истины слишком мало, чтобы обосновать ценность. Ибо ценность - это всегда выход за рамки возможного, но установить их - значит, преступить и границы истины.

---

[3] ***Дробницкий О. Г.*** *Мир оживших предметов: Проблема ценности и марксистская философия. М., 1967. С. 217, 288.*

[4] ***Шеллинг Ф.*** *Система трансцендентального идеализма // Соч. в 2-х тт. Т. 1. М., 1987. С. 453.*

Так где же искать критерий адекватности ценностей? Только в сфере идеалов, одухотворяющих человеческую жизнь. Этим критерием должна быть своего рода метаценность, которая служит не императивом, задающим направленность совершаемых поступков, а маяком, в свете которого раскрывается подлинный смысл самих ценностей.

Но как обосновать такой идеал? В том-то и дело, что никак! Его обоснование лишено всякого смысла, так как он сам является предельным основанием бытия. "Я знаю, - писал Эйнштейн, - насколько безнадежно затевать дискуссию о справедливости принципиальных суждений. Например, если кто-нибудь считает достойной целью полное уничтожение человеческой расы на земле, то подобную точку зрения рациональными доводами опровергнуть нельзя".[5] Зато стоит подвергнуть такой идеал малейшему сомнению - и тут же начнется эрозия человеческих ценностей, чреватая деградацией и появлением ложных идолов. Поэтому им может стать лишь абсолютный идеал, всеобъемлющий и самоочевидный, свободный от исторических условностей и способный связать ценностный мир с жизненным миром человека.

Этим идеалом является благо человека и его будущее. Его конкретное наполнение может зависеть и от социального контекста, и от пульса эпохи, и от масштаба личности самого ученого. Но, будучи некой "самоцелью истории" (К. Маркс), человеческое благо пронизывает собой весь ценностный мир. Подобно Полярной звезде, вносящей порядок в звездное небо, оно задает иерархию человеческих ценностей, просветляя душу ученого и освещая его творческий путь. И позволяя надеяться, что сбудется пророчество А. Шамиссо, обращенное к "взыскующим истины":

И человек в начертанные сроки
Положит миру благостный закон.

---

[5] ***Эйнштейн А.*** *Собр. научн. трудов. Т. IV. С. 240.*

СОДЕРЖАНИЕ

Армен Эрнстович Петросян

В САДУ РАСХОДЯЩИХСЯ ТРОПОК
(Ценностные основания научного творчества)

Монография

ЛР № 062173

Оператор ЭВМ О. В. Костина
Отв. за выпуск И. В. Кокорина

Сдано в набор 12.VIII.1993.
Подписано в печать 21.I.1994.
Формат 60x84 $^{1}/_{16}$. Объем 9,25 п. л. Тираж 1000 экз.

170657, Тверь, Двор Пролетарки, 15, к. 8, ИКАР.